Conseil de la science et de la technologie

Innovation et mondialisation

2008

Rapport de conjoncture

Québec

Conseil de la science et de la technologie

Innovation et mondialisation

2008

Rapport de conjoncture

Conseil de la science et de la technologie
1200, route de l'Église, bureau 3.45
3e étage
Québec (Québec) G1V 4Z2
Téléphone: 418 644-1165
Télécopie : 418 646-0920
Courriel : cst@cst.gouv.qc.ca
Site Internet : http://www.cst.gouv.qc.ca

Conception, recherche et rédaction
Réal Pelland (coordination)
Alain Bergeron
Geneviève Drolet
Iryna Golovan
Daniel Lebeau
José Viñals

Secrétariat
Martine Tardif
Cynthia Pratte

Coordination des communications
Katerine Hamel
Agente d'information

Mise en pages
Catherine Moreau

Révision linguistique
Renée Dolbec
Le Graphe

Conception graphique de la page couverture
Balatti Design

Dépôt légal : 1er trimestre 2008
Bibliothèque nationale du Québec
Bibliothèque nationale du Canada
ISBN 978-2-550-52351-2

Pour faciliter la lecture du texte, le genre masculin est utilisé sans aucune intention discriminatoire.
© Gouvernement du Québec 2008

Québec, Mars 2008

Monsieur Raymond Bachand
Ministre
Ministère du Développement économique, de l'Innovation et de l'Exportation
710, Place d'Youville, 6e étage
Québec (Québec) G1R 4Y4

Monsieur le Ministre,

Conformément aux dispositions du chapitre IV, section 2 de la Loi sur le ministère du Développement économique, de l'Innovation et de l'Exportation, et en réponse au mandat confié au Conseil de la science et de la technologie par la *Stratégie québécoise de la recherche et de l'innovation*, j'ai l'honneur de vous transmettre le rapport de conjoncture 2008 du Conseil, intitulé *Innovation et mondialisation*.

Je vous prie d'accepter, Monsieur le Ministre, l'expression de ma haute considération.

La présidente,

Marie-France Germain

Remerciements

Les remerciements du Conseil s'adressent en premier lieu aux membres du comité de pilotage du rapport de conjoncture qui ont si généreusement fourni leur temps et leur expertise pour nous aider à construire le document, à orienter l'analyse et à développer l'argumentation.

Nous remercions également les nombreux experts que l'équipe de production du rapport a rencontrés tout au long du processus et qui nous ont permis d'enrichir la réflexion sur les grands enjeux du système national d'innovation du Québec.

Le Conseil souhaite exprimer sa gratitude envers M. Réal Pelland, conseiller spécial de la présidente et responsable de la production du rapport de conjoncture. Monsieur Pelland a su coordonner avec compétence et efficacité une équipe professionnelle de haut niveau, composée de Mmes Geneviève Drolet et Iryna Golovan, de MM. Daniel Lebeau et José Viñals, agents de recherche, et de M. Alain Bergeron, secrétaire général du Conseil.

Enfin, la mise en forme et la publication du rapport de conjoncture n'auraient pu se réaliser sans un travail collectif de tout le personnel de soutien du secrétariat. Le Conseil tient à remercier particulièrement Mmes Martine Tardif, Katerine Hamel, Catherine Moreau et Cynthia Pratte.

Marie-France Germain

TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ

PRÉAMBULE

PARTIE I L'EXAMEN D'ENSEMBLE DU SYSTÈME NATIONAL D'INNOVATION QUÉBÉCOIS

Chapitre 1 Les systèmes nationaux d'innovation à l'heure de la mondialisation..... 1

1.1 L'approche SNI 1

1.2 Les défis de la mondialisation 3

1.3 Les politiques d'innovation et la mondialisation 10

1.4 Le schéma des principaux déterminants de l'innovation 14

Chapitre 2 Le système national d'innovation québécois, un diagnostic global 19

2.1 Le SNI québécois : des atouts et des aspects préoccupants 19

2.2 La R-D industrielle : des efforts à accentuer 24

2.3 La main-d'œuvre hautement qualifiée : des compétences à accroître 33

2.4 La commercialisation et l'exportation : des maillons à renforcer..... 44

Chapitre 3 L'innovation dans les établissements manufacturiers québécois : une perspective sectorielle 49

3.1 Les secteurs et leur importance relative 50

3.2 Un comportement sectoriel distinct en matière d'innovation 54

3.3 Les comportements sectoriels différenciés et l'action gouvernementale..... 59

PARTIE II DES ENJEUX MAJEURS

Chapitre 4 Cerner la question de la « pénurie » de main-d'œuvre hautement qualifiée 67

4.1 Des préoccupations omniprésentes en matière de main-d'œuvre..... 67

4.2 Y a-t-il désaffection des jeunes vis-à-vis des sciences? 70

4.3 Observe-t-on des pénuries de main-d'œuvre hautement qualifiée? 71
4.4 Le bassin des compétences serait-il sous-utilisé? 79
4.5 Conclusion et pistes d'action 85

Chapitre 5 Renforcer les dimensions commerciales de l'innovation 89
5.1 Une culture d'entreprise peu tournée vers la commercialisation 90
5.2 Les liens entre la commercialisation, l'exportation et l'innovation 93
5.3 Quelques données sur la commercialisation et l'exportation 99
5.4 Survol des meilleures pratiques de soutien public aux activités de commercialisation et d'exportation 112
5.5 Conclusion et pistes d'action 122

Conclusion La gouvernance du système québécois d'innovation dans un contexte de mondialisation 133
Rappel des défis majeurs du SNI québécois 133
La gouvernance et l'impact de la mondialisation 137
La SQRI, quelques perspectives de gouvernance 139
Poursuivre notre contribution à la SQRI 145

Annexe 1 Statistiques sur l'évolution du systeme d'innovation du québec 147

Annexe 2 Autres statistiques sur la recherche et l'innovation 165

Sources des annexes 1 et 2 177

Membres du comité de pilotage du rapport de conjoncture 181

Membres du Conseil de la science et de la technologie 183

Liste des figures

Chapitre 1 Les systèmes nationaux d'innovation à l'heure de la mondialisation

Figure 1 Schéma en trois sphères des principaux déterminants de l'innovation 16

Figure 2 Quelques influences du contexte de la mondialisation sur le système national d'innovation 18

Liste des graphiques

Chapitre 2 Le système national d'innovation québécois, un diagnostic global

Graphique 1 Évolution du ratio DIRDE/PIB au Québec (en pourcentage) et objectif visé (2010) 26

Graphique 2 Augmentation du nombre de Ph. D. dans la population par 100 nouveaux diplômés 38

Chapitre 3 L'innovation dans les établissements manufacturiers québécois : une perspective sectorielle

Graphique 3 Degré d'importance des problèmes et obstacles liés au développement d'innovation rencontrés par les établissements selon les secteurs 58

Chapitre 4 Cerner la question de la « pénurie » de main-d'œuvre hautement qualifiée

Graphique 4 Évolution des inscriptions aux études collégiales techniques (DEC) 77

Graphique 5 Évolution des inscriptions aux études collégiales techniques (DEC) par secteur de formation 78

Graphique 6 Évolution de l'effectif scolaire au collégial, temps plein 78

Graphique 7 Population avec un diplôme universitaire et emploi de niveau professionnel ou de gestion, croissance 1990-2006 (1990 = 100) 80

Graphique 8 Croissance annualisée de l'emploi au Québec, 1987-2006 81

Graphique 9 Proportion d'universitaires occupant un emploi hautement qualifié (Québec, moyennes mobiles de trois ans) 83

Chapitre 5 Renforcer les dimensions commerciales de l'innovation

Graphique 10 Exportations mondiales 1980-2006 (en milliards de dollars américains) 95

Graphique 11 Exportations manufacturières totales du Québec, 1998-2006 (en milliards de dollars canadiens) 105

Graphique 12 Exportations du Québec par niveau technologique, 1998-2006 (en milliards de dollars canadiens) 106

Liste des graphiques de l'annexe 1

Graphique 1.1 Dépenses intérieures brutes au titre de la R-D (DIRD) 150

Graphique 1.2 Dépenses intérieures brutes au titre de la R-D des entreprises commerciales (DIRDE) 151

Graphique 1.3 Nombre d'établissements actifs en R-D 152

Graphique 1.4 Personnel de R-D en entreprise, par millier de personnes actives 153

Graphique 1.5 Investissements des entreprises en matériel et outillage 154

Graphique 1.6 Pourcentage de haute technologie dans les exportations internationales manufacturières 155

Graphique 1.7 Nombre de brevets d'invention détenus (USPTO), par million d'habitants 156

Graphique 1.8 Pourcentage de la recherche universitaire (DIRDES) commanditée par les entreprises commerciales 157

Graphique 1.9 Investissements en capital de risque 158

Graphique 1.10 Dépenses intérieures brutes au titre de la R-D de l'enseignement supérieur (DIRDES) 159

Graphique 1.11 Nombre de chercheurs par 1 000 personnes actives 160

Graphique 1.12 Nombre de publications scientifiques en sciences naturelles et génie, par 100 000 habitants 161

Graphique 1.13 Dépenses intérieures brutes au titre de la R-D de l'État (DIRDET) 162

Liste des tableaux

Chapitre 3 L'innovation dans les établissements manufacturiers québécois : une perspective sectorielle

Tableau 1 Regroupement des industries selon les secteurs retenus par la taxonomie de Pavitt 51

Tableau 2 Emploi, PIB et dépenses de R-D selon les secteurs retenus par la taxonomie de Pavitt, Québec 52

Tableau 3 Importance relative des secteurs selon l'emploi et le PIB, Québec, Ontario, États-Unis (en pourcentage du total manufacturier) 53

Tableau 4 Répartition régionale des dépenses de R-D des établissements manufacturiers du Québec, 2004 53

Tableau 5 Taux d'innovation selon les secteurs 55

Tableau 6 Résultats de l'enquête Innovation 2005 selon les secteurs et les facteurs de l'innovation 56

Tableau 7 Comparaison des déterminants expliquant la propension à innover des établissements manufacturiers du Québec par secteur d'activité 62

Chapitre 4 Cerner la question de la « pénurie » de main-d'œuvre hautement qualifiée

Tableau 8 Évolution des prévisions d'emplois en optique-photonique 74

Tableau 9 Raisons des postes vacants de longue durée pour les travailleurs hautement qualifiés (en % des mentions) 84

Chapitre 5 Renforcer les dimensions commerciales de l'innovation

Tableau 10 Écarts dans l'utilisation des études de marché entre les usines québécoises et ontariennes pour certains secteurs 101

Tableau 11 Utilisation de l'étude de marché en fonction de la taille des entreprises 102

Tableau 12 Écarts dans l'utilisation des essais d'acceptation par les consommateurs entre les usines québécoises et ontariennes pour certains secteurs..... 102

Tableau 13 Utilisation de la rétroaction de la clientèle en fonction de la taille des entreprises 103

Tableau 14 Sources d'information pour l'innovation 104
Tableau 15 Pourcentage des exportations par niveau technologique pour quelques pays (2003) 108
Tableau 16 Pourcentage moyen des revenus totaux de l'usine qui provenaient de la vente de produits (biens ou services) à la clientèle selon les marchés géographiques en 2004 - Usines innovatrices 110
Tableau 17 Utilisation de la propriété intellectuelle (% des établissements) - Secteur manufacturier 111
Tableau 18 Utilisation de la propriété intellectuelle (% des établissements) - Quelques secteurs 112

Liste des tableaux de l'annexe 1

Tableau 1.1 Dépenses intérieures brutes de R-D (DIRD), en pourcentage du PIB 150
Tableau 1.2 Dépenses intérieures brutes au titre de la R-D des entreprises commerciales (DIRDE), en pourcentage du PIB 151
Tableau 1.3 Nombre d'établissements actifs en R-D 152
Tableau 1.4 Personnel de R-D en entreprise, par millier de personnes actives 153
Tableau 1.5 Investissements des entreprises en matériel et outillage, en pourcentage du PIB 154
Tableau 1.6 Pourcentage de haute technologie dans les exportations internationales manufacturières 155
Tableau 1.7 Nombre de brevets d'invention détenus (USPTO)*, par million d'habitants 156
Tableau 1.8 Pourcentage de la recherche universitaire (DIRDES) commanditée par les entreprises commerciales 157
Tableau 1.9 Investissements en capital de risque, en pourcentage du PIB 158
Tableau 1.10 Dépenses intérieures brutes au titre de la R-D de l'enseignement supérieur (DIRDES), en pourcentage du PIB 159
Tableau 1.11 Nombre de chercheurs par 1 000 personnes actives 160
Tableau 1.12 Nombre de publications scientifiques en sciences naturelles et génie, par 100 000 habitants 161

Tableau 1.13 Dépenses intérieures brutes au titre de la R-D de l'État (DIRDET), en pourcentage du PIB 162

Tableau 1.14 Indice de compétitivité du régime fiscal pour la R-D, PME et grande entreprise, 20042 163

Tableau 1.15 Pourcentage de la population de 25 à 64 ans détenant un diplôme universitaire 163

Tableau 1.16 Taux d'obtention d'un baccalauréat, d'une maîtrise et d'un doctorat 164

Tableau 1.17 Nombre de diplômés universitaires en sciences pures et appliquées au Québec, en pourcentage de la diplomation totale 164

Tableau 1.18 Nombre de diplômés universitaires en sciences sociales et humaines au Québec, en pourcentage de la diplomation totale 164

Liste des tableaux de l'annexe 2

Tableau 2.1 Taux de croissance des exportations sous forme d'indice 167

Tableau 2.2 Taux de croissance annuels moyens du produit intérieur brut réel 167

Tableau 2.3 Exportations internationales de biens et services du Québec, en millions de dollars 168

Tableau 2.4 Nombre d'établissements exportateurs de marchandises, Québec 168

Tableau 2.5 Investissements étrangers directs, en pourcentage du total mondial 168

Tableau 2.6 Pourcentage des multinationales rejointes par l'enquête ayant identifié les pays ci-dessous comme étant les emplacements les plus attrayants pour les localisations futures de R-D sur la période 2005 à 2009 169

Tableau 2.7 Part des dépenses de R-D effectuées par les firmes étrangères, en pourcentage du total des dépenses de R-D des entreprises, 2003 169

Tableau 2.8 Individus nés à l'étranger titulaires d'un diplôme de l'enseignement supérieur dans les pays de l'OCDE, aux environs de 2000, en pourcentage de la totalité des résidents titulaires d'un diplôme de l'enseignement supérieur 170

Tableau 2.9 Pourcentage des établissements manufacturiers qui ont innové au cours de la période de 2002 à 2004, Québec et Ontario, selon la taille de l'entreprise 171

Tableau 2.10 Pourcentage des établissements manufacturiers qui ont innové (en produits), avant les concurrents ou en première mondiale, au cours de la période de 2002 à 2004, Québec et Ontario, selon la taille de l'entreprise 171

Tableau 2.11 Investissements en capital de risque, en pourcentage du PIB, moyenne 2000-2003 172

Tableau 2.12 Dépenses totales intra-muros de recherche et de développement selon les principaux secteurs industriels, Québec, en millions de dollars 172

Tableau 2.13 Personnel affecté à la R-D intra-muros industrielle selon la atégorie de personnel, Québec 172

Tableau 2.14 Pourcentage des professionnels dans le personnel total de R-D industrielle 173

Tableau 2.15 Regroupement des industries de la fabrication en cinq secteurs 173

Tableau 2.16 Effectif étudiant des universités québécoises, selon le domaine d'études, par type de sanction recherchée, de 2001 à 2006 (trimestre d'automne) 174

Tableau 2.17 Effectif étudiant des programmes de sciences appliquées des universités québécoises selon la discipline, de 2001 à 2006 (trimestre d'automne) 175

Liste des acronymes

ADRIQ	Association de la recherche industrielle du Québec
ALE	Accord de libre-échange
APE	Agences de promotion des exportations
BRIC	Brésil, Russie, Inde, Chine
CAMAQ	Comité sectoriel de main-d'œuvre en aérospatiale
CANSIM	Système canadien d'information socioéconomique
CCTT	Centres collégiaux de transfert de technologie
CETECH	Centre d'étude sur l'emploi et la technologie
CLT	Centre de liaison et transfert
CNUCED	Conférence des Nations Unies sur le commerce et le développement
CRIAQ	Consortium de recherche et d'innovation en aérospatiale au Québec
CRM	Customer relationship management
CRSNG	Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada
CVM	Chaînes de valeur mondiales
DEC	Développement économique Canada
DEC	Diplôme d'études collégiales techniques
DIRD	Dépenses intérieures brutes au titre de la R-D
DIRDE	Dépenses intérieures brutes au titre de la R-D des entreprises commerciales
DIRDES	Dépenses intérieures brutes au titre de la R-D de l'enseignement supérieur
DIRDET	Dépenses intérieures brutes au titre de la R-D de l'État
EDC	Exportation et développement Canada
EMN	Entreprises multinationales
EREQ	Enquête sur le recrutement et l'emploi au Québec
ERQ	Expertise recherche Québec
ETC	Équivalents temps complet
FCEI	Fédération canadienne de l'entreprise indépendante
FCRSS/IRSC	Fondation canadienne de la recherche sur les services de santé/Instituts de recherche en santé du Canada
FIER	Fonds d'intervention économique régional
FTQ	Fédération des travailleurs du Québec
HEC	École des hautes études commerciales
IDE	Investissement direct étranger
ISQ	Institut de la statistique du Québec

MDEIE	Ministère du Développement économique, de l'Innovation et de l'Exportation
MEQ	Manufacturiers et exportateurs du Québec
MESS	Ministère de l'Emploi et de la Solidarité sociale
MIT	Massachusetts Institute of Technology
MRI	Ministère des Relations internationales
NASDAQ	National Association of Securities Dealers Automated Quotations
NTIC	Nouvelles technologies de l'information et de la communication
OCDE	Organisation de coopération et de développement économiques
ORPEX	Organismes de promotion des exportations
PAE	Programme d'aide aux entreprises
PAI	Programme d'accord industriel
PDME	Programme de développement des marchés d'exportation
PI	Propriété intellectuelle
PIB	Produit intérieur brut
PME	Petites et moyennes entreprises
PQSI	Politique québécoise de la science et de l'innovation
RCT	Réseau canadien de technologie
RECOMEX	Réseau des commissariats à l'exportation du Québec
RHST	Ressources humaines en science et technologie
RSTI	Recherche, science, technologie et innovation
SIRU-MELS	Système d'information sur la recherche universitaire – ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport
SNI	Système national d'innovation
SQRI	Stratégie québécoise de la recherche et l'innovation
STI	Science, technologie, innovation
STS	Science, technologie, société
TIC	Technologies de l'information et des communications
UNCTAD	United Nations Conference on Trade and Development
USPTO	United States Patent and Trademark Office

Résumé du Rapport de conjoncture 2008
Innovation et mondialisation

Le Conseil de la science et de la technologie a reçu le mandat du ministre du Développement économique, de l'Innovation et de l'Exportation d'« effectuer un suivi annuel et de faire rapport sur les résultats obtenus par le Québec en matière de recherche, de science et d'innovation » dans le cadre de la Stratégie québécoise de la recherche et de l'innovation (SQRI), rendue publique en décembre 2006.

Pour cette première édition du nouveau rapport de conjoncture, le Conseil a pris en considération des changements majeurs qui sont survenus dans l'économie du Québec sous l'influence du phénomène accru de la mondialisation. Par conséquent, une attention particulière a été portée au secteur manufacturier et à l'innovation dans les entreprises de ce secteur. Le Conseil a donc choisi de consacrer le rapport 2008 à des préoccupations qui rejoignent un des axes prioritaires de la SQRI, « Mieux appuyer la recherche industrielle et l'innovation en entreprise ».

Le rapport de conjoncture 2008 présente dans une première partie le phénomène de la mondialisation sous plusieurs facettes, aidant à mieux saisir l'impact de ses manifestations d'abord sur l'ensemble du système national d'innovation (SNI) du Québec, puis selon une approche sectorielle. Il fait également état des résultats d'une enquête menée en 2005 par Statistique Canada, auprès des entreprises manufacturières, et qui met en évidence des comportements différenciés par secteur en matière d'innovation.

Dans une deuxième partie, le rapport de conjoncture s'attarde à des enjeux qui ont d'abord été soulevés dans l'examen d'ensemble, comme la question des pénuries de main-d'œuvre hautement qualifiée et l'importance des dimensions commerciales de l'innovation.

En conclusion, ce rapport reprend les éléments essentiels des chapitres précédents en ayant soin de les associer à des principes de bonne gouvernance.

L'examen d'ensemble du système national d'innovation québécois

Les systèmes nationaux d'innovation à l'heure de la mondialisation

L'approche du système national d'innovation (SNI) s'est imposée comme cadre intégrateur dans la plupart des pays qui élaborent des politiques et des stratégies pour promouvoir l'innovation. Cette

approche permet de rendre compte de façon globale et intégrative de l'ensemble des acteurs et des processus qui contribuent à l'innovation dans une société comme celle du Québec.

C'est sous l'angle de la mondialisation que le Conseil a choisi d'analyser la situation du SNI québécois et de quelques-unes des problématiques les plus importantes auxquelles doit faire face notre système : l'insuffisance de l'investissement en R-D industrielle, le maillon faible que constitue la commercialisation dans le processus d'innovation ainsi que les questions de compétence et de disponibilité des ressources humaines de l'innovation.

De plus en plus, les réseaux stratégiques les plus déterminants pour les entreprises innovantes sont ceux qui se déploient à l'échelle internationale. Pour ces entreprises, comme pour les pouvoirs publics qui les soutiennent, la mondialisation appelle en conséquence l'adoption de nouvelles stratégies.

À cette fin, le Québec doit évaluer correctement son potentiel, ses forces et ses faiblesses, cerner les problèmes les plus aigus auxquels il doit apporter des correctifs et les atouts sur lesquels il doit miser pour se développer.

Le SNI québécois : un diagnostic global

Une analyse des principaux indicateurs de l'état du SNI québécois montre que le Québec dispose d'atouts pour faire face aux effets de la mondialisation et à des situations comme l'appréciation du dollar canadien. Les différentes initiatives et politiques de recherche et d'innovation qui se sont succédé depuis une quarantaine d'années jusqu'à la Stratégie québécoise de la recherche et de l'innovation ont réussi à mettre en place la plupart des éléments essentiels d'un système d'innovation capable d'orienter le développement du Québec vers une économie basée sur le savoir qui compte sur certains atouts :

- Le Québec dispose d'une structure industrielle qui a effectué avec succès la transition vers une économie du savoir;
- Le Québec a mis en place des réseaux originaux de valorisation et de transfert des résultats de recherche, que la récente SQRI entend compléter et renforcer;
- Le Québec s'est doté d'une base scientifique de recherche de calibre international, comme en fait foi la progression des publications en collaboration avec l'étranger.

Ceci étant dit, le Conseil souhaite également attirer l'attention sur un certain nombre d'aspects préoccupants qui concernent :

- Le recul de l'effort du Québec en matière de R-D industrielle;
- La main-d'œuvre hautement qualifiée : des compétences à accroître et à mieux utiliser;
- La commercialisation et l'exportation : maillons faibles du SNI.

La R-D industrielle : des efforts à accentuer

Le gouvernement du Québec a reconnu l'importance pour les entreprises québécoises d'investir davantage en recherche et développement. Il s'est alors donné comme principal objectif de porter, d'ici à 2010, l'effort du Québec en recherche industrielle (DIRDE) à 2 % du PIB.

Le Conseil attire l'attention du gouvernement sur le recul, depuis 2001, de l'effort du Québec en matière de R-D industrielle. Un mouvement qui :

- éloigne progressivement le Québec de l'atteinte de la cible du 2 %;
- s'accompagne d'une décroissance du capital de risque disponible pour les entreprises technologiques en démarrage;
- s'effectue en concomitance avec un plafonnement de l'effort en matière de recherche publique.

Ce qui préoccupe le Conseil, ce n'est pas tant l'atteinte à tout prix de l'objectif du 2 % que la trajectoire de certaines de ces tendances qui seront difficiles, voire impossibles, à renverser considérant certains effets non favorables de la mondialisation et l'impact limité que semblent avoir les mesures gouvernementales en vigueur.

La main-d'œuvre hautement qualifiée : des compétences à accroître

Les travailleurs hautement qualifiés sont des « acteurs du progrès » au sens où ils contribuent de façon centrale au développement de toute la société. En tant qu'agents d'innovation, ce sont eux qui déterminent largement la capacité créatrice des organisations, de même que leur aptitude à générer ou à intégrer de nouveaux savoirs et de nouvelles technologies, à trouver des solutions originales aux problèmes qu'elles éprouvent ou à mettre en œuvre de nouveaux modes de gestion plus efficaces.

À cet égard, le Québec jouit d'une bonne réputation. Au cours des dernières décennies, le niveau de scolarité de sa population s'est accru de façon remarquable. La diplomation universitaire se compare aujourd'hui à celle de la plupart des pays industrialisés.

Ces acquis sont importants et déterminants, mais, devant les pressions de la mondialisation, tout doit être mis en œuvre pour accroître et mieux utiliser ces compétences. De l'analyse des données et des échanges avec des experts, quatre préoccupations émergent à cet égard :

- une proportion insuffisante de ressources professionnelles actives en R-D industrielle;
- une sous-utilisation de certaines compétences de niveau universitaire;
- une sous-performance du Québec en matière de formation continue;
- les nouvelles compétences requises par les dirigeants d'entreprise.

La commercialisation et l'exportation : des maillons à renforcer

Les activités de commercialisation et d'exportation comptent parmi les principaux leviers permettant de tirer pleinement profit de l'ouverture des marchés à l'international et de contrer efficacement la concurrence accrue des économies émergentes et des économies voisines, toujours plus productives. Ce qui est particulier, c'est l'effet de « réaction en chaîne » que peut engendrer la mise en œuvre d'une stratégie intégrée en matière de « commercialisation, exportation et innovation » :

- Des produits novateurs sont essentiels pour réussir sur les marchés nationaux et internationaux;
- De bonnes pratiques de commercialisation augmentent le potentiel d'innovation et d'exportation;
- L'exportation sur une plus grande échelle accroît le potentiel d'innovation et le succès de l'entreprise.

L'intensification de la concurrence issue de la mondialisation et l'évolution extrêmement rapide des technologies font que l'information en provenance du marché prend une dimension capitale pour la survie et le développement des entreprises. Non seulement les différentes fonctions commerciales de l'entreprise, comme le design, le marketing ou les ventes, exercent un plus grand poids dans le processus d'innovation, mais elles deviennent stratégiques.

D'une part, l'enquête Innovation 2005 de Statistique Canada portant sur le secteur manufacturier met notamment en évidence des écarts statistiquement significatifs entre les entreprises québécoises et leurs concurrentes ontariennes dans plusieurs activités de commercialisation : études de marché, rétroaction avec la clientèle et essais d'acceptation par les consommateurs. D'autre part, entre 2000 et 2006, le Québec a montré, dans un contexte d'ouverture des marchés, des signes de stagnation en matière d'exportations à l'international.

Lorsqu'il est question de commercialisation sur les marchés internationaux, les pratiques des entreprises en matière de protection de la propriété intellectuelle, et en particulier la prise de brevet, prennent une

dimension tout à fait centrale. Or, en matière de propriété intellectuelle, les résultats de l'enquête Innovation 2005 montrent un comportement très différent des entreprises québécoises par rapport aux entreprises ontariennes. Les entreprises québécoises font généralement moins appel aux brevets, au droit d'auteur et aux ententes de confidentialité pour protéger leur propriété intellectuelle.

L'innovation dans les établissements manufacturiers québécois : une perspective sectorielle

Il y a consensus sur le fait que l'innovation n'est pas une réalité homogène et qu'une meilleure compréhension des dynamiques sectorielles s'impose. L'exploitation des données de l'enquête Innovation 2005, menée auprès des établissements du secteur manufacturier du Québec, s'est avérée une occasion privilégiée d'observer les comportements différenciés des secteurs en matière d'innovation.

Le Conseil a eu recours à une taxonomie qui regroupe les industries en cinq grands secteurs : *Intensif en ressources* (aliments, bois, papier, etc.), *Intensif en travail* (textile, meubles, etc.), *Intensif en termes d'échelle* (automobile, acier, etc.), *Basé sur la science* (pharmaceutique, aérospatiale, etc.) et *Fournisseurs d'équipements spécialisés* (machinerie, instrumentation, etc.).

La fabrication au Québec s'appuie largement sur les secteurs *Intensif en ressources* et *Intensif en travail.* En effet, ces derniers constituaient 53,4 % du PIB manufacturier en 2003, alors qu'ils employaient près de 59 % de la main-d'œuvre totale en 2006.

La performance en innovation des établissements manufacturiers québécois varie beaucoup d'un secteur à l'autre. Les secteurs *Intensif en termes d'échelle, Basé sur la science* et *Fournisseurs d'équipements spécialisés* innovent plus que les secteurs *Intensif en ressources* et *Intensif en travail.*

En ce qui a trait aux comportements des entreprises liés aux facteurs clés de l'innovation, trois secteurs se distinguent des autres : les secteurs *Basé sur la science* et *Fournisseurs d'équipements spécialisés* obtiennent des résultats significativement plus forts relativement aux facteurs qui favorisent l'innovation. En revanche, le secteur *Intensif en ressources* enregistre des résultats significativement plus faibles sur ces mêmes facteurs.

Les résultats montrent notamment que plusieurs facteurs complémentaires contribuent à faciliter le passage des entreprises de non innovantes à innovantes ou encore d'innovantes à innovantes avant les concurrents et militent en faveur de l'utilisation d'un large éventail de mesures pour favoriser l'innovation.

Des enjeux majeurs

Dans la deuxième partie du rapport de conjoncture, le Conseil a voulu examiner plus à fond deux grandes questions qui jouent un rôle déterminant dans le développement du SNI québécois : la problématique des pénuries de main-d'œuvre hautement qualifiée et celle de la commercialisation de l'innovation.

Cerner la question de la « pénurie » de main-d'œuvre hautement qualifiée

Il se passe peu de temps sans que des messages de pénurie, réelle ou appréhendée, soient adressés au gouvernement par l'ensemble des acteurs de l'économie. L'imminence de départs massifs à la retraite et les projections démographiques pessimistes donnent au problème une acuité plus grande que jamais.

Ces messages de pénurie de main-d'œuvre proviennent de l'ensemble des secteurs industriels et visent l'éventail complet des disciplines et des niveaux de qualification. En cela, ils témoignent de la très grande complexité des questions d'ajustement de l'offre à la demande de main-d'œuvre.

Y a-t-il désaffection des jeunes à l'égard des sciences?

Un bref survol des données sur les effectifs étudiants à l'université semble confirmer le ralentissement des inscriptions en sciences naturelles et génie. Il n'y a pas véritablement de « désaffection » vis-à-vis des sciences, mais plutôt une redistribution au profit des sciences de la santé.

En fait, la diminution importante des effectifs en sciences informatiques suffit à expliquer la stagnation de la croissance des effectifs totaux en sciences appliquées. On peut se demander si ce redéploiement des effectifs ne constitue pas finalement la réponse des étudiants aux messages qui leur sont envoyés par le marché. On assisterait à l'expression d'un mécanisme d'ajustement naturel de l'offre aux demandes du marché.

Observe-t-on des pénuries de main-d'œuvre hautement qualifiée?

Le Conseil publiait, en 2003, un avis consacré à l'avenir de la main-d'œuvre hautement qualifiée. Cet avis concluait que les pénuries en ressources humaines en science et technologie (RHST) n'étaient pas prévisibles pour l'économie du Québec dans son ensemble, tout en reconnaissant que des problèmes d'ajustement de l'offre à la demande pouvaient exister dans certaines industries ou dans certaines disciplines.

Le Conseil a voulu mettre à jour les données et analyses de l'avis de 2003 de manière à voir si la situation avait changé. Les nouvelles données compilées et analysées par le Centre d'étude sur l'emploi et la technologie (CETECH) arrivent sensiblement aux mêmes conclusions que celles énoncées dans l'avis de 2003. Bien que certains éléments de conjoncture se soient considérablement modifiés (on pense ici à la reprise du secteur des TIC [technologies de l'information et des communications]), le laps de temps écoulé depuis la parution de l'avis n'est pas assez grand pour que des changements structurels notables aient pu se faire jour[1].

Si l'examen des données agrégées ne semble pas laisser entrevoir de pénuries pour l'ensemble de l'économie, il est utile de rappeler que l'ajustement de l'offre à la demande peut s'avérer plus difficile pour certains niveaux de qualification ou encore sur les plans sectoriel, régional ou disciplinaire. Le cas des techniciens ayant une formation collégiale en est un exemple.

Les entreprises québécoises auront besoin d'une main-d'œuvre universitaire, mais aussi de compétences techniques de niveau collégial. Au cours des dernières années, la demande pour des compétences de ce dernier type a progressé d'une façon notable.

Le nombre d'inscriptions dans un programme conduisant à un diplôme d'études collégiales techniques (DEC) connaît une tendance à la baisse, et ce, depuis le milieu des années 1990. Bien que le recul des inscriptions ait touché les deux sexes, il est nettement plus marqué chez les hommes.

Deux autres éléments de l'analyse du CETECH méritent qu'on s'y attarde davantage dans la mesure où ils semblent venir confirmer et renforcer des observations déjà présentes dans les travaux antérieurs :

- On observe des signes persistants de surqualification. La population des diplômés universitaires croît plus vite que les emplois professionnels. Ces derniers, qui avaient connu un fléchissement en 2001, ont repris leur croissance depuis, mais pas au même rythme que la population de diplômés;
- Le taux de chômage des diplômés des cycles supérieurs est en hausse et rejoint la moyenne. Cette question avait été évoquée en 2003, mais elle semble se présenter avec encore plus d'acuité maintenant, puisqu'elle touche à la fois les titulaires d'une maîtrise et ceux d'un doctorat.

L'examen des différents piliers de l'offre en main-d'œuvre ainsi que les données disponibles sur la demande n'indiquent pas que des pénuries sévères en RHST soient imminentes. On observe plutôt quelques signes de surqualification et un léger accroissement des taux de chômage chez les diplômés

---

1 CETECH, *Marché du travail et emploi hautement qualifié au Québec*, 2007. À paraître.

supérieurs. Toutefois, ces analyses ainsi que l'appareil statistique qui les supporte ne rendent pas facilement compte des réalités sectorielles, géographiques et commerciales que vivent les entreprises. Des analyses plus fines s'imposent.

Renforcer les dimensions commerciales de l'innovation

Dans la nouvelle économie, l'innovation est plus suscitée par le marché, et les techniques commerciales, destinées à comprendre et cibler les besoins des consommateurs, prennent une importance égale à celle de la R-D. La probabilité de succès d'une innovation paraît plus grande lorsque l'entreprise s'assure qu'il existe une véritable clientèle et des possibilités d'une commercialisation rentable. Les entreprises les plus performantes se distinguent par leur capacité de choisir les bons projets et de les commercialiser, en alignant notamment leurs dépenses en R-D sur les besoins du marché.

Une culture d'entreprise peu tournée vers la commercialisation

Si le Québec se démarque en matière de R-D, plusieurs observateurs s'inquiètent de la performance de ses entreprises en matière de commercialisation et d'exportation. La culture des entreprises québécoises serait peu tournée vers la commercialisation. Elle serait plus orientée vers la recherche et la production. Les exportations manufacturières du Québec stagnent, particulièrement dans les secteurs de haute technologie.

Les liens entre la commercialisation, l'exportation et l'innovation

Dans le contexte de la mondialisation, l'information en provenance du marché prend une importance capitale pour la survie et le développement des entreprises, quelle que soit leur taille, et même dans un contexte de production destinée à une clientèle locale.

Or, les résultats de l'enquête Innovation 2005 révèlent des écarts négatifs significatifs entre les entreprises québécoises et les entreprises ontariennes dans plusieurs activités de commercialisation : études de marché, lancement publicitaire, plan de marketing, analyse de rentabilité et essais d'acceptation par les consommateurs. En ce qui regarde l'utilisation des différentes méthodes de protection de la propriété intellectuelle, les résultats de l'enquête semblent venir renforcer l'idée qu'il existe un comportement de commercialisation différent de celui des entreprises québécoises.

Il faut d'abord innover pour exporter. L'exportation expose alors l'entreprise à de nouveaux défis qui requièrent l'intensification de ses capacités d'innovation. Une fois confrontées aux exigences du commerce international, les entreprises doivent faire plus d'efforts et se montrer plus innovantes que celles qui se concentrent sur un marché local. L'entreprise exportatrice entre donc dans une boucle de rétroaction positive entre sa connaissance des marchés et ses capacités d'innovation.

Le portrait d'ensemble des exportations québécoises ne semble pas aussi bon qu'on pourrait le souhaiter dans une économie basée sur l'innovation, sur l'introduction rapide de nouveaux produits et sur une croissance constante des exportations à l'échelle mondiale. En effet, les exportations des secteurs de haute technologie sont au même niveau qu'en 1999 et la poussée des exportations en aluminium est avant tout attribuable à une augmentation de la demande mondiale.

Le développement d'une culture de commercialisation chez les PME du Québec

Les interventions futures en matière de soutien aux activités de commercialisation devraient cibler prioritairement :

- Le renforcement des capacités internes des petites entreprises sur le plan du marketing et de la gestion stratégique de l'information en provenance des marchés éloignés. Ce soutien devrait notamment s'adresser aux équipes dirigeantes et au personnel de gestion de manière à favoriser l'émergence d'une culture d'entreprise où les fonctions de commercialisation seraient plus présentes et mieux intégrées aux différentes autres stratégies de l'entreprise, notamment la R-D;
- L'examen de mesures incitatives à l'utilisation de certaines pratiques commerciales par les PME, comme le recours aux études de marché, qui contribueraient à modifier leur comportement en matière d'activités commerciales.

Intégrer l'offre de service à l'exportation et la rendre plus efficace

En matière de soutien à l'exportation, il semble bien qu'il y ait une certaine dispersion de l'offre de service au Québec. Or, la fragmentation des efforts de promotion ou la prolifération d'agences dans un même territoire conduit à une sous-performance des efforts de soutien à l'exportation.

En ce qui regarde la demande, une frange importante des PME canadiennes se satisfont des possibilités de croissance que leur procure leur marché local et ne sont pas intéressées par l'exportation.

L'acquisition de compétences en matière de marketing international ainsi que la maîtrise des langues (l'anglais surtout, mais d'autres langues aussi) sont des impératifs pour les entreprises qui veulent tenter l'expérience de l'exportation. Bien que la structure et les mécanismes d'aide à l'exportation soient efficaces dans des secteurs où les chemins sont bien connus, nous aurions, au Québec, plus de difficultés à assurer la croissance de ces petites firmes innovatrices qui créent des produits très novateurs, mais qui ne disposent pas des connaissances et des capacités financières nécessaires au développement de marchés étrangers pour leurs produits.

Conclusion

Dans cette première édition de la nouvelle formule du rapport de conjoncture, le Conseil a voulu s'acquitter du mandat que lui confiait la SQRI de faire état des « résultats obtenus par le Québec en matière de recherche, de science et d'innovation » ainsi que d'informer le gouvernement sur les grands enjeux et les problématiques émergentes. À cette fin, il a dû faire des choix et concentrer ses efforts sur quelques problématiques qu'il jugeait particulièrement importantes en lien avec la deuxième orientation prioritaire de la SQRI. Il a voulu conserver en même temps, en toile de fond, une vision intégrative d'ensemble du système d'innovation du Québec. De plus, en retenant le thème de la mondialisation comme fil conducteur, le Conseil croit avoir replacé dans un contexte plus englobant les enjeux particuliers qu'il mettait en évidence.

Les pistes d'action

Concernant la relance de la R-D industrielle (chap. 2)

Devant les défis que pose la mondialisation, le gouvernement du Québec doit maintenir le cap sur son objectif de porter, d'ici à 2010, l'effort du Québec en recherche industrielle (DIRDE) à 2 % du PIB. Pour renverser la tendance à la baisse de ce ratio et atteindre cet objectif, le Conseil attire l'attention sur les pistes d'action suivantes :

Favoriser l'accroissement des investissements des entreprises déjà engagées en R-D

- Assurer une stabilité des mesures fiscales à la R-D à long terme et simplifier les règles administratives de celles-ci;
- Favoriser l'utilisation du pouvoir d'achat des organismes du secteur public (marchés publics) pour susciter des projets de R-D visant le développement de biens, d'équipements ou d'infrastructures.

Inciter un plus grand nombre d'entreprises à être actives en R-D

- Accroître, dans le plus grand nombre possible d'entreprises, les conditions favorables au développement d'activités de R-D en accentuant le soutien gouvernemental au renforcement des capacités d'innovation des entreprises (technologies, personnel hautement qualifié, bonnes pratiques de gestion…);
- Accentuer ce soutien tant par les programmes gouvernementaux d'aide à l'entreprise que par un appui aux interventions des organismes d'intermédiation, des réseaux régionaux et sectoriels d'aide à l'entreprise qui favorisent la diffusion d'une culture de l'innovation et de la R-D dans l'industrie;
- Rendre le programme de crédit d'impôt plus convivial de manière à inciter un plus grand nombre d'entreprises à s'en prévaloir, notamment :
  - en examinant la possibilité de reconnaître que certains projets de développement expérimental font partie de la notion de R-D telle que définie par le programme;
  - en examinant la possibilité d'alléger l'application des règles administratives de manière à tenir compte du contexte organisationnel et des ressources des PME[2].

---

2 L'Association de la recherche industrielle du Québec (ADRIQ) a formulé un certain nombre de recommandations qui vont dans cette direction. Voir ADRIQ, *Le programme de crédits d'impôts à la Recherche scientifique et au Développement expérimental – RS&DE*, mémoire présenté au ministre des Finances du gouvernement du Canada, Montréal, 2007.

Favoriser la création de nouvelles entreprises technologiques

- Assurer la disponibilité d'un financement d'amorçage et de démarrage adéquat pour les entreprises technologiques issues de tous les milieux;
- Soutenir les initiatives de développement d'une culture entrepreneuriale dans les milieux de la recherche.

Attirer des investissements étrangers en R-D

- Accroître les efforts de promotion du Québec comme destination avantageuse de l'investissement international en R-D en misant sur ses atouts dans ses secteurs stratégiques;
- Utiliser de façon plus stratégique le levier des filiales de multinationales déjà implantées au Québec ainsi que la présence des chercheurs québécois dans les réseaux internationaux de recherche.

Concernant les différences sectorielles en matière d'innovation (chap. 3)

Les résultats de l'enquête Innovation 2005 conduite auprès des établissements manufacturiers québécois montrent que les secteurs[3] affichent des performances inégales en matière d'innovation et se comportent de façon différente au regard des facteurs clés susceptibles d'augmenter leur potentiel d'innovation. Ces résultats montrent également que les secteurs n'ont pas la même propension à innover avant leurs concurrents, un élément important à considérer dans le contexte de la mondialisation. Aussi, le Conseil attire l'attention sur les pistes d'action suivantes :

Accroître la proportion d'entreprises qui innovent et tenir compte des comportements sectoriels différenciés

- Accentuer la diversité des mesures d'aide gouvernementale de manière à agir sur l'ensemble des facteurs qui favorisent l'innovation;
- Moduler certaines de ces mesures de façon à accroître la propension à innover des secteurs moins performants;
- Réaliser des études visant à mieux comprendre les écarts de comportement entre les secteurs en matière d'innovation afin d'en tirer des enseignements utiles pour adapter l'intervention gouvernementale aux réalités sectorielles et ainsi gagner en efficacité et en efficience.

---

[3] Le terme « secteur » fait référence ici au regroupement des industries en cinq grands secteurs. Voir le chapitre 3 pour plus de détails.

Accroître la proportion des entreprises qui innovent avant les concurrents

- Effectuer les études requises afin d'orienter certaines mesures gouvernementales pour tenir compte des facteurs clés qui incitent les entreprises à innover avant les concurrents.

Concernant la main-d'œuvre hautement qualifiée et les compétences de l'innovation (chap. 2 et 4)

Accroître les compétences de recherche et d'innovation dans les entreprises constitue certes l'un des grands enjeux de l'évolution du potentiel d'innovation du Québec. L'analyse des principaux indicateurs dans ce domaine montre que, pour contrer les menaces et tirer pleinement profit des opportunités que présente la mondialisation, le Québec doit en particulier :

Accroître les compétences en R-D au sein des entreprises tout en favorisant une utilisation optimale des compétences de niveau universitaire

- Augmenter le nombre de diplômés universitaires en entreprise en intensifiant et en rendant permanent le programme d'embauche de travailleurs affectés à la recherche et à l'innovation;
- Soutenir les initiatives de formation en milieu de pratique. Suivre de près et évaluer l'expérience des programmes existants de manière à les rendre plus efficaces;
- Faire enquête auprès des entreprises pour étudier les caractéristiques de la demande sectorielle de diplômés de cycles supérieurs afin de comprendre les freins et les obstacles à leur embauche et trouver des solutions appropriées;
- Inciter les universités à revoir la formation des chercheurs afin qu'elle tienne davantage compte des exigences du milieu industriel, en développant chez ces chercheurs des compétences complémentaires à leur spécialisation en recherche dans des domaines comme la gestion, la commercialisation et l'entrepreneuriat.

Accroître les activités de formation continue

- Évaluer la possibilité d'étendre aux industries de services reconnues comme apportant un appui stratégique au secteur manufacturier la mesure relative au crédit d'impôt remboursable de 30 % annoncée dans le Plan d'action en faveur du secteur manufacturier;
- Prendre les dispositions pour évaluer l'impact de la mesure relative au crédit d'impôt remboursable de 30 % annoncé par le Plan d'action en faveur du secteur manufacturier afin de pouvoir juger de l'opportunité de la reconduire au-delà de 2012.

Soutenir la formation des équipes de direction d'entreprises technologiques

- Prévoir que les nouvelles activités de formation et de réseautage du Plan d'action en faveur du secteur manufacturier couvrent les besoins spécifiques de formation des équipes de direction d'entreprises technologiques, notamment dans les domaines de la gestion et de la commercialisation.

L'examen des données disponibles ne permet pas d'entrevoir de pénuries globales en ressources humaines en science et technologie (RHST). Toutefois, l'ajustement de l'offre à la demande sur une base régionale ou sectorielle peut être plus difficile. L'importance stratégique de la disponibilité d'une main-d'œuvre hautement qualifiée et la dynamique complexe des mécanismes d'ajustement de l'offre à la demande nécessitent que l'information sur le marché du travail soit la plus complète et la plus précise possible. Il faudra donc :

Poursuivre et raffiner les analyses sur les besoins en main-d'œuvre qualifiée sur une base régionale et sectorielle

- Mieux cerner les mécanismes d'ajustement de l'offre à la demande en RHST à des niveaux d'agrégation plus fins qui permettraient de mieux adapter les stratégies et politiques d'innovation en matière de ressources humaines en fonction notamment des quatre piliers de l'offre : éducation, formation continue, migrations et taux d'activité;
- Mieux connaître la structure de la demande des entreprises en RHST, particulièrement dans une perspective d'accroissement de leur capacité d'innovation;
- Soutenir les comités sectoriels de main-d'œuvre dans leurs diagnostics sur les besoins des entreprises en main-d'œuvre dans une perspective d'uniformisation des méthodes de collecte d'information.

S'assurer de la disponibilité de compétences techniques de niveau collégial

- Renforcer le système d'information scolaire et professionnelle de manière à accompagner les jeunes dans leur choix de carrière (campagnes de sensibilisation médiatiques, visites industrielles, stages de formation en entreprise, etc.).

Concernant la commercialisation et l'exportation de l'innovation (chap. 2 et 5)

Les commentaires recueillis ainsi que les données de l'enquête Innovation 2005 viennent renforcer le constat voulant que la commercialisation constitue un maillon faible du processus d'innovation, particulièrement chez les PME. L'exiguïté du marché québécois impose le recours à l'exportation pour

assurer la croissance des entreprises. Pour affronter une concurrence exacerbée par la mondialisation, les entreprises québécoises doivent améliorer la commercialisation de leurs produits et services. Pour soutenir ces efforts, il faudra donc :

Favoriser le développement d'une véritable culture de commercialisation dans les petites et moyennes entreprises

- Renforcer les capacités internes des PME sur le plan du marketing et de la gestion stratégique de l'information en provenance de marchés éloignés;
- S'assurer que la restriction à l'égard du personnel de vente prévue dans la mesure du crédit d'impôt à la formation continue du Plan d'action pour le secteur manufacturier n'entrave pas les efforts des PME sur la scène internationale;
- Sensibiliser les équipes dirigeantes et les soutenir dans l'intégration des fonctions de commercialisation aux autres stratégies de l'entreprise (notamment la R-D);
- Évaluer la pertinence de mesures incitatives (crédits d'impôt à la commercialisation, soutien d'initiatives sectorielles, etc.) à l'utilisation de certaines pratiques commerciales (notamment les études de marché, le recours à la protection de la propriété intellectuelle, etc.).

Améliorer la cohérence et l'intégration des différentes mesures de soutien à l'exportation

- Rendre l'information qui existe sur le soutien à l'exportation plus accessible et plus visible;
- Évaluer la pertinence et la faisabilité de regrouper les efforts de soutien à l'exportation sous une seule agence;
- Mieux cerner le rôle de l'État dans le soutien au processus d'internationalisation des entreprises;
- Intensifier les mesures de soutien à l'exportation annoncées dans le Plan d'action en faveur du secteur manufacturier visant notamment à consolider le développement des marchés extérieurs. Évaluer la pertinence de maintenir ces mesures après évaluation;
- Améliorer la détection des PME à fort potentiel d'innovation dont le marché naturel est à l'étranger. Configurer une aide particulière pour ce type de PME.

Préambule

C'est avec beaucoup d'enthousiasme que le Conseil de la science et de la technologie a reçu le mandat du ministre du Développement économique, de l'Innovation et de l'Exportation d'« effectuer un suivi annuel et de faire rapport sur les résultats obtenus par le Québec en matière de recherche, de science et d'innovation » dans le cadre de la Stratégie québécoise de la recherche et de l'innovation rendue publique en décembre 2006. En même temps qu'était confirmé son rôle de conseiller sur les actions devant rendre le Québec plus performant dans le contexte d'une société du savoir, le Conseil s'est vu confier également la tâche de veiller à ce que le gouvernement soit informé des nouveaux enjeux et des problématiques émergentes.

Le Conseil de la science et de la technologie s'est empressé de prendre les dispositions pour s'acquitter de ces nouvelles responsabilités et répondre aux attentes ministérielles. Constatant que l'examen complet et détaillé du système national d'innovation (SNI) du Québec représentait une tâche beaucoup trop ambitieuse, les membres du Conseil ont proposé l'élaboration d'une nouvelle formule de rapport de conjoncture qui, tout en jetant un regard d'ensemble sur le système, concentre l'analyse sur quelques enjeux majeurs. Une telle formule a l'avantage de permettre de suivre de façon récurrente l'évolution du SNI du Québec et d'attirer chaque fois l'attention sur des défis et des problèmes différents.

Pour cette première édition du nouveau rapport de conjoncture, le Conseil a pris en considération des changements majeurs qui sont survenus dans l'économie du Québec sous l'influence du phénomène accru de la mondialisation. Par conséquent, une attention particulière a été portée au secteur manufacturier et à l'innovation dans les entreprises de ce secteur. Le Conseil a donc choisi de consacrer le rapport 2008 à des préoccupations qui rejoignent un des axes prioritaires de la SQRI, « Mieux appuyer la recherche industrielle et l'innovation en entreprise ».

Cette décision ne signifie aucunement que le Conseil renonce à s'intéresser à d'autres aspects du SNI du Québec ou à d'autres questions tout aussi importantes touchant le développement de la science et de la technologie. On pense à l'examen du financement public et privé de l'innovation, à celui des dynamiques territoriales de l'innovation ou encore aux modalités de soutien à l'innovation dans le vaste secteur des services. Il nous faudra aussi approfondir notre compréhension des facteurs socio-organisationnels de l'innovation dans les entreprises. Le Conseil continuera enfin de s'intéresser aux conditions qui favorisent l'innovation sous toutes ses formes, y compris l'innovation sociale, et dans tous les types d'organisations, y compris les administrations publiques. Ces thèmes et d'autres encore touchant aux trois axes prioritaires de la SQRI, il compte les aborder dans des éditions subséquentes du rapport de conjoncture, convaincu qu'une connaissance plus fine de ces réalités pourra conduire à proposer des interventions gouvernementales mieux adaptées et à une performance accrue du SNI québécois.

En outre, le Conseil tient à rappeler que les quatre grandes orientations qu'il proposait dans son *Mémoire sur la mise à jour de la Politique québécoise de la science et de l'innovation* (mars 2006) demeurent pertinentes et devraient inspirer le gouvernement du Québec en matière de développement de la recherche et de l'innovation. Ces quatre orientations, rappelons-le, portaient sur :

1- le développement des compétences de la main-d'œuvre;
2- l'appui à l'excellence et à la valorisation de la recherche publique;
3- l'accroissement de la capacité d'innovation dans l'économie québécoise;
4- l'encouragement au rapprochement entre science, technologie et société.

Sous ces quatre orientations, le Conseil formulait plusieurs objectifs prioritaires ainsi que de nombreuses suggestions de pistes d'action. Le rapport de conjoncture 2008 se situe dans la complémentarité des contenus abordés dans ce mémoire. Comme dans le précédent document, le Conseil a choisi de formuler ses propositions sous la forme de pistes d'action plutôt que de recommandations proprement dites. Ces pistes d'action constituent selon lui des voies prometteuses pour s'attaquer aux problèmes soulevés, mais elles revêtent souvent un caractère exploratoire. D'autres études seraient nécessaires pour mieux cibler leur portée et cerner les modalités de leur mise en application.

Sur le plan de la structure, le rapport de conjoncture 2008 présente dans une première partie le phénomène de la mondialisation sous plusieurs facettes, aidant à mieux saisir l'influence et l'impact de ses manifestations sur le SNI du Québec. L'angle de la mondialisation permet de jeter un éclairage sur les résultats de ce système, de repérer les occasions à saisir, de même que de préciser les objets de préoccupation en matière de recherche et d'innovation au Québec. Le rapport de conjoncture fait également état des résultats d'une enquête de Statistique Canada effectuée en 2005 auprès des entreprises manufacturières et qui met en évidence des comportements différenciés par secteur.

Dans une deuxième partie, le rapport de conjoncture s'attarde à des enjeux qui ont d'abord été soulevés dans l'examen d'ensemble, comme la question des pénuries de main-d'œuvre hautement qualifiée et l'importance des dimensions commerciales de l'innovation. En conclusion, ce rapport reprend les éléments essentiels des chapitres précédents en ayant soin de les associer à des principes de bonne gouvernance.

PARTIE I

L'EXAMEN D'ENSEMBLE DU SYSTÈME NATIONAL D'INNOVATION QUÉBÉCOIS

CHAPITRE 1
LES SYSTÈMES NATIONAUX D'INNOVATION À L'HEURE DE LA MONDIALISATION

1.1 L'approche SNI

Dans le nouveau mandat que lui confie la Stratégie québécoise de la recherche et de l'innovation (SQRI), le gouvernement demande au Conseil de la science et de la technologie de lui faire rapport sur les résultats de la recherche, de la science et de l'innovation au Québec. Pour remplir ce mandat, le Conseil estime nécessaire d'utiliser un cadre d'analyse approprié, permettant tout autant d'examiner individuellement chacun des éléments pertinents que de dégager une vision intégrative de l'ensemble. Le recours à l'approche « système national d'innovation » (SNI) s'impose d'emblée.

Les politiques d'innovation

Cette approche est celle que le Conseil a adoptée il y a dix ans. Dans son rapport de conjoncture *Pour une politique québécoise de l'innovation* (1998), il observait en effet que les politiques de la science et de la technologie dans le monde s'inséraient de plus en plus dans une perspective plus englobante, centrée sur la notion d'innovation. Les politiques de l'innovation, constatait le Conseil, intègrent les préoccupations traditionnelles des politiques scientifiques et technologiques, mais elles s'attachent également à d'autres fonctions importantes pour assurer la production et la diffusion réussie des innovations sur le marché. La R-D figure au nombre des volets majeurs de ces politiques, mais son rôle n'apparaît plus aussi exclusif qu'auparavant. Leur centre de gravité se trouve au sein de l'entreprise elle-même avec ses compétences et ses ressources propres. Mais l'entreprise est mise en relation avec les réseaux dans lesquels elle évolue ainsi qu'avec d'autres facteurs essentiels de son environnement, tels que la disponibilité du financement et celle d'une main-d'œuvre hautement qualifiée.

Cette tendance à adopter la perspective de l'innovation a pu s'observer également au Québec au cours des dernières décennies. Les premiers documents de politique scientifique – auxquels appartient notamment le livre vert québécois de 1978 *Pour une politique québécoise de la recherche scientifique*, par exemple – avaient pour principal objet le soutien à la recherche scientifique comme source de développement social et économique dans tous les milieux, qu'ils soient

industriels, gouvernementaux ou de l'enseignement supérieur. La génération suivante, incarnée au Québec par *Le virage technologique* de 1982 ou par le Sommet de la technologie de 1988, par exemple, mettait l'accent sur la finalité économique de la recherche et développement technologique, en insistant sur le renforcement d'une R-D industrielle et sur la mise en place de mécanismes de transfert université-entreprise.

La PQSI et la SQRI

De son côté, la Politique québécoise de la science et de l'innovation de 2001 se rattachait à une troisième génération de politiques, caractérisées par une vision plus complexe et plus systémique du rôle de la recherche dans la société et l'économie, de même que par l'importance qui est accordée à l'innovation et aux facteurs de tous ordres qui la favorisent. La SQRI de 2006 épouse sensiblement la même approche, se présentant explicitement comme une révision partielle de la politique précédente, centrée sur la correction de faiblesses du « système d'innovation[4] ». Elle s'articule autour de trois orientations stratégiques, « Renforcer l'excellence de la recherche publique », « Mieux appuyer la recherche industrielle et l'innovation en entreprise » et « Compléter et renforcer les mécanismes de valorisation et de transfert ».

L'approche SNI s'est imposée comme cadre intégrateur dans la plupart des pays qui élaborent des politiques et des stratégies pour promouvoir l'innovation. Bien qu'elle soit déjà relativement ancienne[5], cette approche reste encore pertinente pour rendre compte de façon globale et intégrative de l'ensemble des acteurs et des processus qui contribuent à l'innovation dans une société comme celle du Québec.

Le SNI comme cadre d'analyse

L'un des avantages de disposer du SNI comme cadre d'analyse est que le SNI repose sur quelques idées à la fois simples et extrêmement puissantes pour comprendre des réalités complexes. La première est qu'un système est différent de la somme de ses éléments, la seconde est que les relations (et interrelations) entre ces éléments sont au moins aussi importantes que les éléments eux-mêmes, la troisième est qu'un problème ou un dysfonctionnement local à l'intérieur du

---

4 « C'est bien d'une révision qu'il s'agit, et non d'une remise en question. Le système d'innovation actuel comporte des points forts et des avantages indéniables. Mais il présente des faiblesses qu'il convient aujourd'hui de corriger ». Gouvernement du Québec, *Un Québec innovant et prospère – Stratégie québécoise de la recherche et de l'innovation*, 2006, p. 9.

5 Les premiers travaux sur la notion de SNI datent de la fin des années 1980 (Freeman, Lundvall).

système risque de se répercuter dans la performance d'ensemble du système (théorie du maillon faible).

En somme, pour une politique consacrée à des questions aussi complexes que le développement de la science, de la technologie et de l'innovation, l'adoption de cette vision systémique fournit une grille d'interprétation pour mieux saisir le rôle que joue chacun des acteurs dans l'économie d'ensemble, pour repérer les éléments les plus problématiques (ceux qui entraînent une sous-performance ailleurs dans le système) et pour mieux cibler les interventions correctrices autant que préventives[6].

1.2 Les défis de la mondialisation

Depuis quelques années, de tous les grands défis auxquels sont actuellement confrontés les systèmes nationaux d'innovation et, par conséquent, les stratégies qui cherchent à assurer leur développement, le plus important est certainement celui de la mondialisation accélérée de l'économie. C'est donc sous cet angle à la fois particulier et très englobant que le Conseil a choisi d'analyser la situation du SNI québécois et de quelques-unes des problématiques les plus préoccupantes auxquelles doit faire face notre système : l'insuffisance de l'investissement en R-D industrielle, le maillon faible que constitue la commercialisation ainsi que les questions de compétence et de disponibilité des ressources humaines de l'innovation.

La mondialisation : une réalité complexe

La mondialisation est une réalité complexe qui recouvre plusieurs phénomènes différents mais interdépendants, dont une des caractéristiques majeures est la croissance continue et accélérée du volume d'activités économiques se déroulant sur la scène internationale : transactions commerciales (importations, exportations), transactions financières et investissements, développement de nouveaux marchés, restructuration des chaînes de valeur à l'échelle planétaire, internationalisation de la R-D et de la technologie, etc.

---

6 « Perhaps the most correct is to say that the national system of innovation is a focusing device. But it might also be argued that it is the equivalent of theory. It helps to see, understand and control phenomena that could not be seen, understood or controlled without using this (or similar) concept », Bengt-Ake Lundvall, *National Innovation System : Analytical Focusing Device and Policy Learning Tool*. Working Paper R2007 : 004, Swedish Institute for Growth Policy Studies, ITPS, mai 2007, p. 17.

L'accélération des flux d'échange de biens et de capitaux

Rôle des sociétés multinationales

La mondialisation de l'économie n'est pas récente, mais ce phénomène a pris une ampleur inédite au cours des dernières années. Ainsi, depuis 1995 par exemple, le commerce mondial des biens et services croît de façon deux fois plus rapide que le PIB mondial[7]. Plusieurs économies en voie de développement participent de façon de plus en plus importante aux échanges internationaux de biens et de services (annexe 2, tableau 2.1). Les sociétés multinationales sont l'un des principaux moteurs de ce phénomène, leurs décisions en matière d'investissement continuant d'orienter fortement la mondialisation de l'économie. De 37 000 qu'elles étaient en 1990, elles sont devenues 70 000 en 2004. Le nombre de filiales étrangères est passé de 170 000 en 1990 à 690 000 en 2004. Une partie significative du commerce mondial s'effectue au niveau intrafirme (selon les pays, entre 15 et 60 % du total des exportations est le fait de filiales manufacturières sous contrôle étranger[8]).

Libéralisation et montée des économies émergentes

Depuis les années 1980 surtout, la réduction des barrières tarifaires et la libéralisation générale du commerce ont entraîné l'ouverture et l'expansion de nouveaux marchés de biens et services, tout en accroissant la concurrence internationale. Continuellement, de nouveaux joueurs entrent en compétition sur la scène économique mondiale, remettant en question les positions acquises et exigeant des ajustements structurels extrêmement rapides. La montée fulgurante de certaines « économies émergentes » (Brésil, Russie, Inde, Chine, ou BRIC) est un des aspects de la mondialisation qui attire le plus d'attention médiatique (annexe 2, tableau 2.2). Au Canada et au Québec, comme dans bien des pays industrialisés, la concurrence de la Chine, qui continue de s'appuyer surtout sur de très faibles coûts de main-d'œuvre, ne cesse de provoquer des effets perturbateurs.

Effets de la concurrence chinoise

Sur nos marchés d'importation, la production chinoise déplace d'autres sources d'importation et élimine une partie de la production locale. Sur nos marchés d'exportation, elle conquiert des parts de marché occupées auparavant par des industries canadiennes et québécoises (aux États-Unis notamment). Pour une économie comme celle du Québec, où les exportations internationales

---

7 Fonds monétaire international, *Perspectives de l'économie mondiale*, avril 2006; Pascal Morand, *Mondialisation : changeons de posture*, La Documentation française, 2007, p. 49.

8 OCDE, *Comment rester compétitif dans l'économie mondiale : progresser dans la chaîne de valeur*, 2007, p. 39.

représentent autour de 30 % du PIB, ces effets, ajoutés à ceux du renforcement du dollar canadien, se font sentir de façon très nette. Quelques indicateurs le montrent :

- Une baisse de 2,9 % (dollars constants) des exportations à l'international de biens et de services entre 2000 et 2006 (annexe 2, tableau 2.3);
- Une baisse de 10 points de pourcentage du PIB, entre 2000 et 2006, des exportations du Québec à l'international (annexe 2, tableau 2.3);
- Un plafonnement du nombre d'entreprises manufacturières exportatrices depuis 2003 (annexe 2, tableau 2.4).

Cette conjoncture d'ensemble serait responsable de la disparition de plusieurs dizaines de milliers d'emplois au Québec depuis cinq ans[9]. Dans un contexte d'augmentation constante des exportations mondiales, le Québec pourrait certes mieux tirer son épingle du jeu.

Des occasions à saisir

En contrepartie, par l'ampleur de son propre marché intérieur, la Chine offre elle-même en principe des possibilités de développement considérables pour des entreprises étrangères (y compris québécoises) qui se positionnent stratégiquement pour y vendre leurs produits et même les fabriquer sur place. Plusieurs observateurs notent cependant que les PME canadiennes et québécoises hésitent encore à franchir ce pas et à tenter de s'imposer sur de nouveaux marchés en expansion pour compenser leurs reculs sur les marchés locaux ou les marchés d'exportation consacrés comme celui des États-Unis[10]. Sans minimiser les difficultés de toutes sortes qui se posent aux exportateurs en puissance voulant faire des affaires en Asie (coûts d'expansion, complexité des marchés étrangers, protectionnisme, problèmes liés à la protection de la propriété intellectuelle, problèmes linguistiques), l'un des grands défis des prochaines années sera de propulser sur la scène internationale un plus grand nombre de PME québécoises.

---

9 Entre 2002 et 2006, l'emploi dans le secteur manufacturier a reculé de 67 800 postes au Québec (Gouvernement du Québec, *Plan d'action en faveur du secteur manufacturier*, 2007, p. 12).

10 Voir notamment les commentaires de Mike Tierny de UPS Canada et de Amy Knowles de TNS Canadian Facts, rapportés dans Laurier Cloutier, « Les PME canadiennes n'osent pas exporter », *La Presse*, 19 juillet 2007.

L'IDE : un vecteur de la mondialisation

Dans le contexte de la libéralisation des mouvements de capitaux et de la déréglementation des services financiers, l'investissement direct étranger (IDE) est devenu l'un des principaux vecteurs de la mondialisation. Défini comme « une activité par laquelle un investisseur résidant dans un pays obtient un intérêt durable et une influence significative dans la gestion d'une entité résidant dans un autre pays » (OCDE), l'IDE s'impose comme un moyen privilégié pour accéder à de nouveaux marchés autant que pour bâtir des chaînes d'approvisionnement mondiales. Les flux d'IDE ont connu une forte progression entre 1970 et 2000 dans les économies développées, puis, après une chute en 2000, ils ont repris leur croissance (35 % de 2004 à 2005). Naturellement, ce sont les pays en développement, les pays asiatiques en particulier, qui prennent de plus en plus d'importance comme destinations d'investissement (annexe 2, tableau 2.5). En 2007, une enquête des Manufacturiers et exportateurs du Québec et de la firme Secor Conseil indiquait que les entreprises qui veulent transférer leurs activités de production dans des pays émergents le font non seulement pour réduire leurs coûts, mais pour développer de nouveaux marchés et devenir des joueurs de classe mondiale dans leur secteur.

Le développement des chaînes de valeur mondiales

La structuration des chaînes de valeur mondiales (CVM) ouvre de nouvelles perspectives aux PME en leur permettant d'accroître leurs débouchés sur les marchés internationaux. Aaron Sydor définit ainsi une chaîne de valeur mondiale :

> Une CVM décrit l'ensemble complet des activités requises pour mener un produit de sa conception à son utilisation finale et au-delà, entre autres des activités telles que la conception, la production, le marketing, la distribution et le soutien au consommateur final. [...] Les CVM désignent celles où les activités sont réparties entre de multiples entreprises et de vastes bandes géographiques.
>
> Une caractéristique majeure des CVM est que les différentes fonctions deviennent séparables de sorte qu'elles peuvent être localisées n'importe

[11] Institut de la statistique du Québec, *Compendium d'indicateurs de l'activité scientifique et technologique au Québec*, 2007, p. 82.

où dans le monde. Elles sont coordonnées par la firme pivot (maître d'œuvre) à partir de son siège social. Il ne s'agit pas là d'un phénomène entièrement nouveau. En effet, progressivement au cours du XX[e] siècle, les multinationales ont réparti la production de leurs différents produits dans plusieurs pays, dans des établissements sous leur contrôle direct. Ce qui est nouveau est que plusieurs CVM font appel à un réseau de firmes différentes. Sydor pense qu'on devrait donc parler d'une évolution plutôt que d'une révolution[11].

Des enquêtes récentes montrent que les PME sont de plus en plus nombreuses à externaliser leurs activités sur le modèle des grandes entreprises. On note aussi que l'intégration dans un réseau d'entreprises et la coordination des activités avec des partenaires augmentent les chances de réussite dans la chaîne de valeur.

Le rôle des TIC

Le développement des technologies et des infrastructures a aussi considérablement favorisé le phénomène de mondialisation. Les technologies de l'information et des communications (TIC) en particulier continuent de jouer un rôle déterminant en facilitant la rapidité des échanges d'information et des transactions à l'échelle planétaire. Elles ont rendu possible le développement des chaînes de valeur mondiales en permettant d'abord de morceler et de répartir des tâches de production dans tout lieu qui comporte des avantages compétitifs sur le plan des coûts, mais surtout en facilitant la coordination de ces tâches dispersées géographiquement. Ces nouvelles pratiques — on parle même d'un nouveau paradigme — ont cependant fortement complexifié les fonctions de fabrication et de commercialisation. Pour des entreprises habituées à produire des biens relativement simples et à les distribuer sur des marchés locaux, l'effort d'adaptation est considérable[12].

Dans l'industrie manufacturière, les secteurs de haute technologie sont généralement plus internationalisés que les secteurs à plus faible intensité technologique. Des industries comme celles des TIC, de l'aéronautique, des instruments scientifiques et des produits pharmaceutiques sont parmi celles qui comptent les taux d'exportation les plus élevés[13]. Moins bien connue, la

---

12 Voir Conseil de la science et de la technologie, *L'utilisation des technologies de pointe dans le nouveau contexte de la production manufacturière*, étude réalisée par José Viñals, mars 2006, 85 p.

13 OCDE, *op. cit.*, p. 50.

mondialisation du secteur des services demeure elle aussi très importante, donnant lieu à des phénomènes de délocalisation d'activités grâce aux TIC. En 2002, les services représentaient 67 % de l'investissement direct étranger émanant des pays de l'OCDE. Les services financiers, les services d'information et d'informatique ainsi que la catégorie des services aux entreprises constituent les moteurs de cette croissance[14].

L'internationalisation de la R-D

L'internationalisation de la R-D se fait de façon beaucoup plus importante que dans le passé. Entre autres caractéristiques récentes, on doit signaler la rapidité avec laquelle l'information scientifique et technique circule mondialement, l'augmentation du nombre de pays participants à la production des connaissances et au développement technologique, ainsi qu'un phénomène de délocalisation des activités similaires à celui qu'on observe dans la production industrielle. Les sociétés multinationales sont les principaux acteurs du développement de la R-D dans le monde, influençant à la fois l'orientation du développement technologique et celle du développement scientifique. En 2002, elles étaient à l'origine de la moitié environ des 677 milliards investis dans la R-D dans le monde et de plus des deux tiers des activités de R-D dans le secteur commercial.

Le Canada comme lieu d'investissement en R-D

Pas moins de 69 % des entreprises interrogées dans le cadre d'une étude de la CNUCED menée en 2005 estimaient qu'une part croissante de leurs dépenses totales de R-D devrait provenir de l'étranger[15]. La Chine, suivie par les États-Unis et l'Inde, est la destination la plus souvent citée lorsqu'il s'agit de l'implantation de nouvelles activités de R-D (annexe 2, tableau 2.6). Selon cette enquête, le Canada demeure un endroit attrayant pour la R-D, mais la concurrence sera de plus en plus rude pour attirer les investissements étrangers en ce domaine, surtout depuis la hausse du dollar canadien. Cela revêt une grande importance quand on considère qu'au Québec comme au Canada environ 35 % des dépenses de R-D industrielle sont réalisées par des firmes étrangères (annexe 2, tableau 2.7). Le pourcentage est encore plus élevé dans les secteurs de haute technologie (53 % au Québec en 2003)[16].

---

14. OCDE, *ibid.*, p. 55.
15. CNUCED, *World Investment Report 2005 : Transnational Corporations and Their Internationalisation of R&D*, 2005.
16. Compilation de l'Institut de la statistique du Québec à partir des microdonnées de l'*Enquête sur la recherche et développement dans l'industrie canadienne* de Statistique Canada.

L'accroissement des mouvements de main-d'œuvre

Les déplacements de main-d'œuvre, et particulièrement de ressources humaines hautement qualifiées, constituent un autre vecteur du phénomène de mondialisation. En 2000, la plupart des membres de l'OCDE auraient perdu plus de diplômés étrangers qu'ils n'en ont accueilli ou n'auraient enregistré qu'un faible excédent. Cependant, le Canada se situait au troisième rang mondial (après l'Australie et le Luxembourg) pour ce qui était du gain net de la population totale composée d'individus nés à l'étranger et titulaires d'un diplôme d'enseignement supérieur[17] (annexe 2, tableau 2.8). Au Québec, plus de 40 % des immigrants sont des travailleurs qualifiés. Parmi eux, 28 % appartiennent à la catégorie gestion et 21 % aux sciences naturelles et appliquées[18].

L'accroissement des compétences et le cas chinois

Le développement des compétences en science, technologie et innovation dans les économies émergentes et la mobilité accrue des ressources humaines à l'échelle internationale créent une pression considérable sur les systèmes d'innovation des pays développés à population vieillissante. Ainsi, après avoir exploité l'avantage comparatif que leur conférait le bas coût de main-d'œuvre, des pays comme la Chine misent de plus en plus sur le renforcement de leurs capacités d'innovation nationales. Les entreprises chinoises utilisent le transfert technologique et les compétences de l'étranger pour se constituer rapidement les bases d'un imposant système d'innovation. Et même si ce n'est encore qu'une infime proportion de la population chinoise qui accède à un diplôme d'enseignement supérieur, le nombre absolu de scientifiques et d'ingénieurs ainsi formés se compare à celui des États-Unis et de l'Union européenne[19].

Répercussions de la mondialisation économique

Bien qu'il soit avant tout économique, le phénomène de mondialisation se fait sentir dans bien d'autres sphères d'activité, de nature sociale, culturelle et politique, par exemple. Autant que dans la sphère économique, ses effets y sont fortement controversés (homogénéisation culturelle, affaiblissement

---

17 OCDE, *op. cit.*, p. 31.

18 *Le Bulletin du CETECH*, vol. 6, n° 2, automne 2004, p. 22.

19 Les exigences de diplomation variant d'un système d'éducation à l'autre, il est difficile d'avoir une estimation juste de la main-d'œuvre hautement qualifiée formée annuellement en Chine et en Inde. Selon l'hebdomadaire *The Economist*, 2006, vol. 380, n° 8495, ces deux pays auraient produit plus d'un million de nouveaux scientifiques et ingénieurs entre 2002 et 2004, soit plus que l'Union européenne et les États-Unis ensemble.

des institutions politiques nationales, accroissement des inégalités sociales, y compris dans les économies émergentes). Le mouvement antimondialisation qui s'est exprimé à plusieurs occasions avec une grande capacité de mobilisation soulève de sérieuses questions sur les effets négatifs les plus dramatiques de la mondialisation, notamment à propos du développement durable.

Mondialisation et développement durable

Car, en même temps qu'augmente l'activité économique internationale, se « mondialisent » aussi beaucoup d'autres phénomènes, comme les changements climatiques, la production et la consommation d'énergie, la gestion de l'eau, etc. Ce sont là des problèmes dont l'analyse et les perspectives de solution commandent une perspective planétaire. La notion de développement durable prend tout son sens à cette échelle. La conscientisation internationale qui l'accompagne – malgré de nombreux obstacles encore – pourrait bien aussi être l'amorce d'une mondialisation sociale et responsable, qui viendra complémenter et tempérer les excès de la mondialisation économique. Pour sa part, le Conseil a maintes fois déclaré que, loin de freiner l'innovation, les visées et les contraintes du développement durable offrent un champ de possibilités presque infinies pour les nouveaux produits, les nouveaux procédés et les technologies en général.

1.3 Les politiques d'innovation et la mondialisation

L'écosystème mondial de l'innovation se transforme

L'accroissement de l'activité économique mondiale, tant en termes de marchés que d'organisation de la production, de financement, de R-D et de mobilité des ressources humaines que de circulation de l'information, fait en sorte que l'écosystème général de l'innovation se transforme à l'échelle mondiale. Les systèmes nationaux d'innovation évoluent maintenant dans un environnement international de plus en plus concurrentiel et imprévisible qui les oblige à s'adapter; c'est dans cet environnement que se décide le succès des stratégies « nationales », dont le développement ne peut plus se définir en vase clos.

Les réseaux stratégiques d'innovation sont intercontinentaux

Non seulement les systèmes nationaux d'innovation sont-ils de plus en plus perméables aux pressions de l'extérieur, non seulement doivent-ils s'adapter à de nouvelles règles du jeu, mais une grande partie de leur développement dépend désormais de leur capacité à saisir les opportunités qui se présentent sur la scène mondiale. De plus en plus, les réseaux stratégiques les plus déterminants pour les entreprises innovantes sont ceux qui se déploient à l'échelle internationale. Les conditions d'existence même de ces entreprises risquent d'être influencées

au moins autant par des facteurs extranationaux que par la bonne santé des composants internes du SNI. Pour ces entreprises, comme pour les pouvoirs publics qui les soutiennent, la mondialisation appelle en conséquence l'adoption de nouvelles stratégies.

Stratégies des politiques d'innovation

Rien d'étonnant à ce que, de plus en plus, les politiques d'innovation dans le monde tendent à se définir par rapport à la réalité de la mondialisation. L'orientation privilégiée par ces politiques consiste à repérer les occasions et les leviers de développement potentiels qu'offre le nouveau contexte mondial. Les objectifs visés sont de renforcer les systèmes nationaux d'innovation en vue de les rendre plus compétitifs sur la scène internationale, mais surtout d'ouvrir ces systèmes vers l'extérieur. Cela se traduit habituellement par une participation accrue des pays à l'activité scientifique et technologique mondiale (à de grands projets internationaux, par exemple), mais aussi par des actions de coopération bilatérale et multilatérale. D'autres stratégies visent à accroître l'effort pour attirer les investissements étrangers en misant sur les principaux atouts de ces pays[20] :

> L'accroissement des flux commerciaux et financiers et le rôle que joue le progrès technologique pour faciliter l'échange d'idées et le développement de nouveaux marchés de biens et services ont pour corollaire une poursuite de l'accélération de la mondialisation de la R-D. Pour exploiter les avantages de cette mondialisation, les entreprises et les nations doivent détecter les possibilités d'innovation et de production sur les marchés étrangers, et s'assurer que leur système national d'innovation est capable de séduire des entreprises, des compétences et une recherche (y compris publique) étrangères. La plupart des pays de l'OCDE ont mis en place des politiques cadres génériques destinées à faciliter les flux entrants d'investissement direct étranger (IDE), et les politiques de l'innovation ont le plus souvent pour effet de rendre les systèmes nationaux d'innovation plus attrayants pour les investissements intérieurs et extérieurs[21].

---

20 OCDE, Working Party on Innovation and Technology Policy, *Policy Trends in Response to Globalisation and Open Innovation*, 28 novembre 2006.

21 OCDE, *Science, technologie et industrie. Perspectives de l'OCDE*, 2006, p. 91.

De telles actions, soutenues de façon continue au fil des années, sont ce qui explique en bonne partie le succès d'un pays comme l'Irlande, par exemple :

> L'Irlande est elle aussi un pays qui a beaucoup bénéficié de la mondialisation de la R-D. En 2003, les filiales de sociétés étrangères représentaient 72 % des dépenses de R-D des entreprises du pays. L'Irlande devient une porte d'accès essentielle à l'Europe pour de nombreuses entreprises des États-Unis se classant parmi les premières entités mondiales de R-D. Cette réussite n'empêche pas les autorités d'accroître leurs efforts de promotion et de commercialisation de l'Irlande en tant que lieu privilégié d'accueil de la R-D privée, et la population des entreprises étrangères déjà implantées en Irlande est depuis peu soumise à une stratégie renforcée visant à attirer d'autres fonctions de R-D. L'Agence irlandaise de développement renforce son action afin que les entreprises d'Irlande puissent s'investir le plus possible dans des activités mondiales. Le pays s'efforce également de participer le plus possible à des initiatives internationales de R-D[22].

Pour faire face à la mondialisation, certains pays recourent à des stratégies de spécialisation (priorisation) dans des secteurs où ils possèdent des avantages comparatifs reconnus :

> L'accélération des mouvements de capitaux et la plus grande mobilité des facteurs de production ont sensiblement modifié le modèle traditionnel de spécialisation des pays. Ces changements poussent de nombreuses entreprises des pays développés, dans le but de renforcer leurs avantages compétitifs, à se spécialiser dans des produits différenciés incorporant un contenu technologique de plus en plus important[23].

La question de la gouvernance

Pour réussir, de telles stratégies doivent cependant reposer sur de larges consensus et mobiliser efficacement les acteurs, ce qui oblige les gouvernements à apporter une attention toute particulière à la bonne gouvernance de leur système d'innovation. Des exercices de priorisation comme ceux de la Finlande

---

22 OCDE, *ibid.*, p. 92. Autres exemples de stratégies nationales d'innovation axées sur une adaptation proactive aux défis de la mondialisation : Science and Technology Policy Council of Finland, *Internationalisation of Finnish Science and Technology*, 12 novembre 2004; The Danish Government, *Progress, Innovation and Cohesion, Strategy for Denmark in the Global Economy*, mai 2006.

23 OCDE, *Manuel de l'OCDE sur les indicateurs de la mondialisation économique*, 2005, p. 17.

(*Finnsight* 2015, 2006), de l'Australie (*National Research Priorities*, 2002) ou de l'Allemagne (*Future, The German Research Dialogue*, 2001-2005) reposent sur de vastes assises participatives.

D'autres éléments de gouvernance comme la coordination des interventions en science et technologie ainsi que la cohérence plus générale des politiques concernant l'innovation (par exemple : politiques commerciales, environnementales, éducatives) sont considérés comme des défis importants à relever dans un contexte de mondialisation[24].

Le Québec face à la mondialisation

Bien que certains la présentent parfois ainsi – dans les médias notamment –, la mondialisation n'est pas un jeu à somme nulle, et il faut faire attention à ne pas juger l'ensemble du phénomène sur ses conséquences à court terme en période de transition. En même temps que des « menaces », le phénomène de mondialisation apporte son contingent d'occasions de développement à saisir. C'est une réalité bien présente et à peu près incontournable. Pour une société de petite taille comme le Québec, mais possédant des atouts non négligeables en science, technologie et innovation, il n'y a guère d'autre façon d'envisager son développement. Le défi du gouvernement et de tous les autres acteurs est de mettre au point les meilleures stratégies pour s'adapter à cette réalité et s'y intégrer de la façon la plus profitable qui soit pour la société québécoise.

Les impacts de la mondialisation n'affectent pas tous les pans de l'économie québécoise, ni même, avec égale force, tous les segments touchés. Néanmoins, le Conseil est d'avis que la prise en compte plus marquée des contraintes et des occasions découlant de ce phénomène permettra de tirer des enseignements utiles pour proposer des ajustements pertinents à l'intervention gouvernementale.

Une analyse intégrée du SNI s'impose

À cette fin, le Québec doit évaluer correctement son potentiel, ses forces et ses faiblesses, cerner les problèmes les plus aigus auxquels il doit apporter des correctifs et les atouts sur lesquels il doit miser pour se développer. Une analyse intégrée du SNI québécois s'impose donc dans le contexte de la mondialisation. C'est ce que compte faire le Conseil dans les sections du rapport de conjoncture

---

[24] OCDE, Working Party on Innovation and Technology Policy, *Module 3 : Open Innovation and Policy : Some First Insights*, 7 juin 2007, p. 2.

qui suivent. À cette fin, il estime nécessaire d'utiliser un cadre d'analyse approprié, qui lui permettra autant d'examiner individuellement les éléments pertinents que de dégager une vision intégrative de l'ensemble.

1.4 Le schéma des principaux déterminants de l'innovation

Il existe plusieurs façons de schématiser un SNI, c'est-à-dire de représenter graphiquement les facteurs ou déterminants qui composent le système ainsi que les interrelations qui existent entre eux. Dans son rapport de conjoncture de 1998, le Conseil proposait un schéma relativement simple en trois sphères, inspiré de l'OCDE, pour décrire et analyser le système québécois d'innovation. Ce schéma allait lui servir par la suite à rendre compte de l'évolution du système dans son ensemble, mais aussi à inspirer ses recommandations sur les priorités de la politique[25], à évaluer certains des acteurs ou composants du système[26], à analyser les forces et les faiblesses de différents domaines scientifiques[27], de secteurs industriels[28] ainsi que des régions du Québec en matière d'innovation[29]. Certes, ce schéma, pas plus qu'aucun autre, ne peut espérer offrir une représentation parfaite et exhaustive des processus d'innovation. Il s'est révélé cependant très utile pour l'analyse dans un grand nombre de situations. Et c'est sur cette polyvalence que le Conseil entend miser une fois de plus dans son nouveau rapport de conjoncture.

Le schéma proposé par le Conseil en 1998, structuré en trois sphères concentriques, permet de distinguer dans l'analyse les ordres de facteurs qui influencent l'innovation des entreprises, de replacer ces facteurs dans la vision d'ensemble du système, mais aussi de dégager des niveaux d'intervention pour les pouvoirs publics.

---

25. Conseil de la science et de la technologie, *Intensifier l'innovation : les orientations prioritaires*, 1999, 29 p.
26. Conseil de la science et de la technologie, *L'entreprise innovante au Québec : les clés du succès*, 1998, 90 p.; Conseil de la science et de la technologie, *Des catalyseurs de l'innovation : les centres de transfert et leur financement*, 2000, 110 p.
27. Conseil de la science et de la technologie, *Les neurosciences au Québec, un créneau d'excellence au bénéfice de la société*, 2005, 49 p.
28. Conseil de la science et de la technologie, *L'innovation, une exploration sectorielle (aérospatiale, pharmaceutique, produits forestiers)*, 1999, 87 p.
29. Conseil de la science et de la technologie, *Pour des régions innovantes – Rapport de conjoncture 2001*, 2001, 263 p.

L'entreprise innovante au centre du SNI

Conçu d'abord pour rendre compte de l'innovation en milieu industriel, le schéma place au centre du système l'entreprise innovante elle-même[30], avec ses ressources propres qu'elle mobilise dans le processus d'innovation. Les principaux déterminants qu'on y fait figurer sont ceux qui relèvent habituellement le plus de la responsabilité directe de l'entreprise et découlent de ses décisions managériales. L'ajout du déterminant « financement de l'innovation », par exemple, met également en relief le rôle crucial de la disponibilité des ressources financières pour que l'entreprise soit en mesure de s'engager dans un processus d'innovation : recruter et former le personnel, acheter et implanter de la machinerie, entreprendre des projets de R-D, etc. Selon des facteurs comme la taille de l'entreprise, son étape de maturation, le secteur industriel dans lequel elle évolue et son positionnement sur le marché, les déterminants vont jouer de façon différente. Ce qui est important cependant, et valable dans tous les cas, c'est que le processus d'innovation soit bien intégré à l'ensemble des fonctions de l'entreprise, à sa vision et à son développement. D'où cette notion de « gestion stratégique de l'innovation » proposée par le Conseil dans un de ses récents avis[31].

Au niveau central, c'est à l'entreprise elle-même qu'il revient de développer ses capacités d'innovation et de prendre ses décisions en conséquence afin de survivre et de se développer sur les marchés. L'État ne vient que soutenir ces initiatives, favorisant l'accès aux ressources dont a besoin l'entreprise, lui permettant ainsi de limiter au minimum certains risques : crédits d'impôt à la R-D, par exemple, ou aide au recrutement de scientifiques et d'ingénieurs.

En 1998, on considérait uniquement l'innovation de produits et l'innovation de procédés, les seules reconnues alors par l'OCDE. Toutes deux faisaient appel essentiellement à l'activité de R-D, mais aussi à l'acquisition de technologies pour moderniser les processus de production. De nos jours, toujours dans le

---

30 Le schéma usuel de base du SNI s'applique essentiellement à l'entreprise innovante dont il fait le référent central. Pour rendre compte du fait que l'innovation n'est pas seulement l'affaire des entreprises, on doit cependant – et on l'a fait à plusieurs occasions – rendre plus générique ce schéma, en plaçant au centre n'importe quel autre type d'organisation. Tous les organismes, tous les groupes, toutes les communautés doivent innover pour survivre et se développer, et plus que jamais dans une société qui aspire à devenir une société du savoir. Le schéma en trois sphères s'y prête, mais il faut procéder alors à des adaptations. Voir notamment Conseil de la science et de la technologie, *Innovation sociale et innovation technologique : l'apport de la recherche en sciences sociales et humaines*, 2000, 63 p.

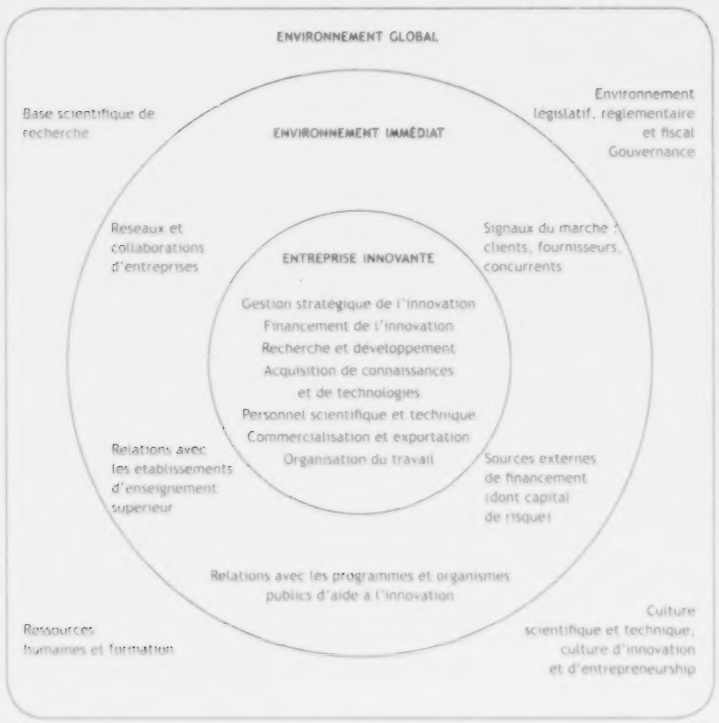
31 Conseil de la science et de la technologie, *Pour une gestion stratégique de l'innovation dans le secteur manufacturier*, 2006, 134 p.

respect de la pensée de l'OCDE sur le sujet, il faut aussi désormais prendre en considération l'innovation organisationnelle ainsi que l'innovation de commercialisation.

L'environnement immédiat de l'entreprise innovante

Dans l'environnement immédiat, on a rangé les instances extérieures avec lesquelles l'entreprise innovante doit traiter d'une manière ou d'une autre dans le cadre du processus d'innovation. Les études le confirment, l'entreprise n'innove pas seule. Elle interagit avec d'autres firmes et divers organismes partenaires ou de soutien. En somme, tout afflux ou échange de connaissances, de technologies, de ressources humaines ou financières utilisables dans l'innovation, toutes les formes de collaborations diverses avec des partenaires privés ou publics devraient se retrouver dans l'environnement immédiat. C'est ainsi que, dans le schéma, on a placé dans ce second cercle les autres entreprises (fournisseurs, clients, concurrents) avec lesquelles entrent en relation l'entreprise innovante, les établissements d'enseignement supérieur, les programmes et organismes publics et l'ensemble des sources de financement externes.

Figure 1
Schéma en trois sphères des principaux déterminants de l'innovation



Dans l'environnement immédiat, le rôle de l'État consiste essentiellement à faciliter les interactions et surtout la mise en réseau des partenaires, les initiatives devant cependant rester entre les mains des entreprises elles-mêmes.

Les signaux du marché

Initialement, il n'avait pas été prévu d'intégrer comme tels les signaux du marché dans le schéma du SNI, autrement que de façon implicite dans les fonctions de commercialisation et d'exportation déjà inscrites dans la sphère de l'entreprise innovante. Or, le Conseil est maintenant convaincu qu'il faut mettre en relief cette composante essentielle de l'environnement immédiat. Les signaux du marché sont très souvent (ou en tout cas devraient l'être) les déclencheurs des décisions prises par l'entreprise d'innover dans une direction ou une autre.

L'environnement global

L'environnement global, troisième sphère du schéma, regroupe ce que l'OCDE appelle les conditions cadres, c'est-à-dire des facteurs moins directs, mais tout aussi importants, comme le régime législatif et réglementaire qui peut affecter le dynamisme de l'innovation. Le Conseil a aussi voulu situer à ce niveau d'autres composants majeurs du SNI, qui, sans avoir comme finalité première ou exclusive de stimuler l'innovation dans les entreprises, ont des répercussions considérables sur les capacités des entreprises de capitaliser sur les ressources de l'innovation. C'est le cas de la base scientifique de recherche d'une société, présente pour la plus grande part en milieu universitaire, et du système de formation des ressources humaines. Enfin, le Conseil a souligné l'importance d'avoir comme toile de fond à l'innovation des entreprises une solide culture scientifique et technique, une culture de l'innovation et de l'entrepreneuriat. Dans toutes ces grandes conditions générales de soutien à l'innovation, l'État a une responsabilité de premier plan à assumer : exercer le leadership qu'attend de lui la société.

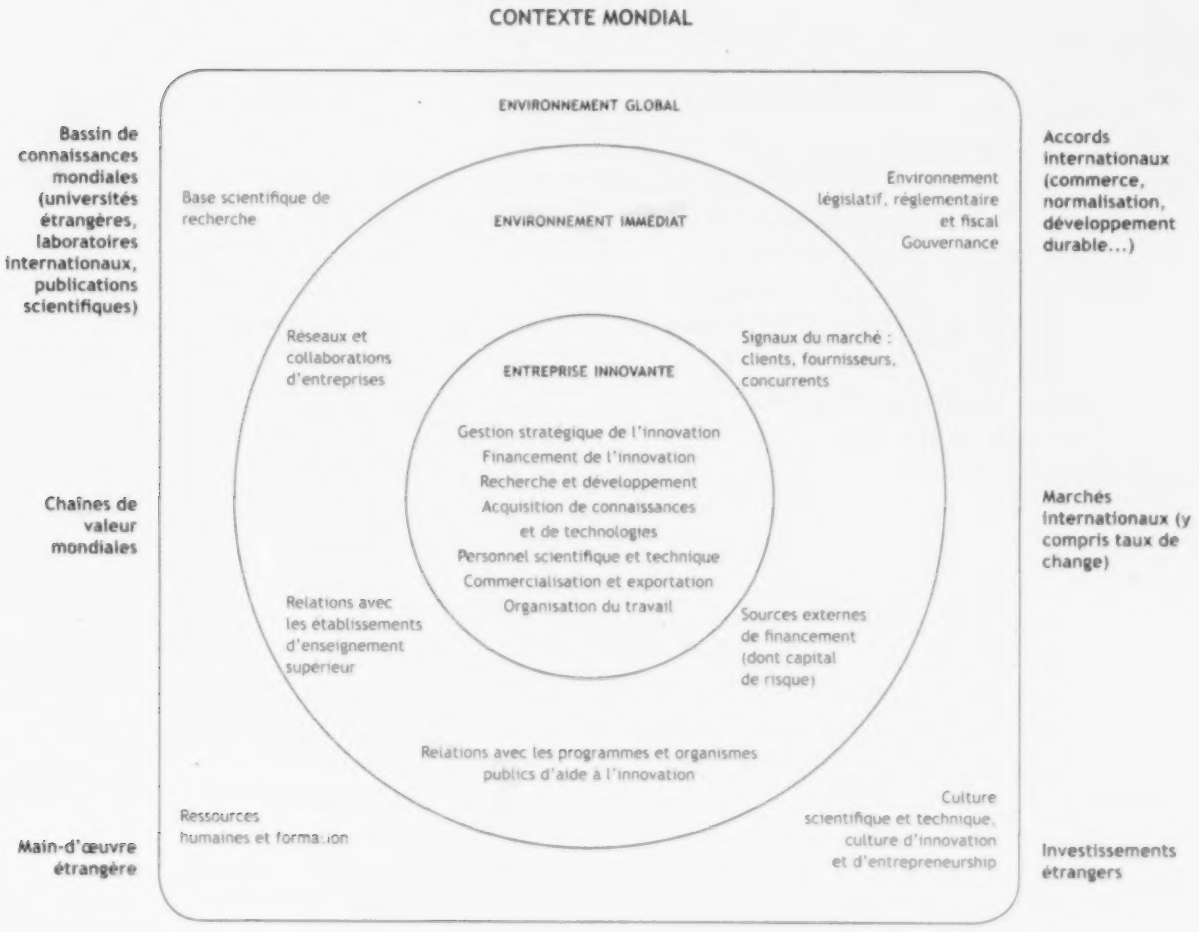
La gouvernance dans le SNI

Plus récemment, un élément de gouvernance a été ajouté à l'environnement global, sous l'environnement législatif, réglementaire et fiscal. Cet ajout veut attirer l'attention sur l'importance d'établir un mode de fonctionnement dynamique, efficace et mobilisateur pour assurer un fonctionnement le plus optimal possible de l'ensemble du système, mais aussi sur le leadership que devrait exercer le gouvernement pour soutenir et animer le SNI. C'est en raison du rôle qu'est appelé à jouer l'État que la gouvernance a été placée dans le cercle de l'environnement global, là où sont regroupées les responsabilités qui

relèvent le plus directement des pouvoirs publics. Mais la gouvernance est une réalité qui s'étend à l'ensemble du système et devrait, en fait, se retrouver partout[32].

La figure 2 illustre certains aspects majeurs du phénomène de mondialisation qui influent sur quelques-uns des déterminants de l'innovation dans les trois sphères du système.

Figure 2
Quelques influences du contexte de la mondialisation sur le système national d'innovation



[32] Voir Conseil de la science et de la technologie, *La gouvernance du système québécois d'innovation : mémoire présenté au ministre du Développement économique, de l'Innovation et de l'Exportation 2006-2007*, 2006, 53 p.

CHAPITRE 2
LE SYSTÈME NATIONAL D'INNOVATION QUÉBÉCOIS, UN DIAGNOSTIC GLOBAL

2.1 Le SNI québécois : des atouts et des aspects préoccupants

Dans ce chapitre du rapport de conjoncture, le Conseil veut répondre au mandat qu'il a reçu d'effectuer un suivi annuel des résultats obtenus par le Québec en matière de recherche, de science et d'innovation en accordant une attention particulière aux actions prioritaires de la SQRI. À cette fin, il a procédé à l'analyse de l'évolution des principaux indicateurs connus du système québécois d'innovation, notamment ceux qui sont utilisés dans le *Tableau de bord* publié par le MDEIE et dans le *Compendium* publié par l'Institut de la statistique du Québec. Il a aussi étudié de près les résultats d'une enquête récente de Statistique Canada sur l'innovation dans le secteur manufacturier au Québec et au Canada. Ces analyses s'appuient sur le cadre conceptuel du SNI proposé par le Conseil. On trouvera les données plus détaillées en annexe au rapport.

Il est à noter que, pour ce premier rapport de conjoncture, l'analyse de l'état du SNI québécois ne peut encore tenir compte des résultats obtenus par les mesures de la SQRI. En effet, les données statistiques les plus récentes sont toutes antérieures à l'annonce de cette stratégie. De plus, l'implantation des mesures est encore trop récente pour qu'on puisse analyser l'impact de celles-ci sur l'évolution du SNI québécois.

Limites des indicateurs statistiques

Les données statistiques permettant d'évaluer la performance du SNI par ses résultats sont rares. Les indicateurs disponibles mesurent surtout des intrants, c'est-à-dire essentiellement un potentiel d'innovation. Les investissements en R-D ou en matériel et équipements, par exemple, constituent de bons indices du niveau de ressources consenties par les entreprises dans des activités d'innovation, mais disent peu de choses sur le rendement réel de ces investissements. Non seulement les indicateurs utilisés habituellement sont-ils incomplets et, parfois, très indirects, mais la plupart des statistiques disponibles nous obligent à remonter quelques années en arrière pour dresser un portrait global du SNI. Une telle limitation n'est pas trop problématique dans le cas de tendances lourdes (démographiques, par exemple) pour lesquelles la variation

annuelle demeure faible ou relativement constante, mais elle empêche de rendre compte de l'effet réel de l'apparition de certains phénomènes conjoncturels majeurs. L'augmentation récente de la valeur du dollar canadien par rapport au dollar américain, par exemple, est un de ces phénomènes dont l'impact ne peut se refléter complétement dans les statistiques du SNI[33].

Une analyse des principaux indicateurs de l'état du SNI québécois montre néanmoins que le Québec dispose d'atouts pour faire face à des situations comme l'appréciation du dollar canadien, de même qu'aux effets de la mondialisation. Les différentes initiatives et politiques de recherche et d'innovation qui se sont succédé depuis une quarantaine d'années ont réussi à mettre en place la plupart des éléments essentiels d'un système d'innovation capable d'orienter le développement du Québec vers une économie basée sur le savoir.

Principaux atouts

En référence au schéma du Conseil, voici, brossés à grands traits, les principaux atouts du SNI québécois.

Au niveau de l'entreprise innovante, le Québec dispose d'une structure industrielle qui a effectué avec succès la transition vers une économie du savoir. Quelques secteurs de haute technologie extrêmement performants sur le plan de la R-D et de l'exportation constituent le centre moteur du système d'innovation (aérospatiale, pharmaceutique, matériel de communication, génie). En outre, depuis au moins une quinzaine d'années, on a vu apparaître plusieurs entreprises innovantes dans des secteurs industriels considérés comme traditionnels (ou de faible technologie) : agroalimentaire, textile, vêtement, mines. Le régime fiscal de soutien à la R-D est un des plus généreux au monde. Le nombre d'entreprises actives en R-D continue de croître : près de 5 000 en 2001, 6 778 en 2004 et 7 026 en 2005, soit environ 40 % du total canadien. Le nombre des emplois affectés à cette activité croît également : de 63 % entre 1997 et 2004[34].

Les résultats de l'enquête Innovation 2005 menée par Statistique Canada auprès des entreprises manufacturières[35] montrent que, pour la période 2002 à 2004, la performance des établissements

---

33 Il y a moyen de compenser jusqu'à un certain point les limites de l'information statistique disponible en recourant aux connaissances d'experts du milieu qui suivent de près l'évolution de leur domaine. C'est ce qu'a fait l'équipe de production du rapport de conjoncture.

34 Les données pour 2005 ne sont pas disponibles.

35 Au Québec, cette enquête a rejoint 4 578 établissements québécois du secteur de la fabrication ayant au moins 20 employés et un revenu brut d'au moins 250 000 $. Ces établissements représentent près de 90 % de l'emploi total de ce secteur et environ 93 % de la valeur ajoutée totale (ISQ). Dans la suite du document, les termes « usine » et « entreprise » ont aussi été utilisés pour désigner les établissements qui ont fait partie de l'enquête.

du Québec est semblable à celle des établissements ontariens : 68,7 % des entreprises (contre 67,2 % en Ontario) déclarent avoir innové[36]. La similitude se maintient quels que soient la taille, le type d'innovation (produit ou procédé) et le degré de nouveauté (avant ou après les concurrents et première territoriale[37]) (annexe 2, tableaux 2.9 et 2.10).

Au niveau de l'environnement immédiat, le Québec a mis en place des réseaux originaux de valorisation et de transfert des résultats de recherche, que la récente SQRI entend compléter et renforcer. Le rôle des centres collégiaux de transfert de technologie (CCTT) auprès des PME a souvent été souligné. Selon l'évaluation qui a été faite de ces établissements en 2005, près de 85 % des clients affirment que leurs échanges continus avec les CCTT leur ont permis d'augmenter leur capacité d'innover. D'importants consortiums de recherche précompétitive maillés avec l'industrie existent également dans plusieurs domaines de pointe, une formule de regroupement et de réseautage extrêmement propice au transfert du savoir.

La situation du capital de risque semble avoir beaucoup évolué depuis la bulle technologique de 2000, mais le Québec peut être considéré comme un des endroits où les investissements de cette nature (en % du PIB) sont parmi les plus élevés au monde (annexe 2, tableau 2.11). Le nombre d'entreprises financées au Québec dépasse celui de l'Ontario (bien que les montants investis soient plus faibles).

Au niveau de l'environnement global, le Québec s'est doté d'une base scientifique de recherche de calibre international, comme en fait foi la progression des publications en collaboration avec l'étranger. En 2005, les chercheurs en sciences naturelles et génie du Québec ont publié quelque 7 600 articles, près de la moitié étant le fruit de collaborations internationales[38]. Plus d'une centaine de chercheurs québécois se classent dans le peloton de tête de ceux qui sont les plus cités au monde.

L'investissement public dans le domaine vaut à la recherche universitaire québécoise une des DIRDES les plus fortes au niveau mondial (0,94 % du PIB en 2005). Sur le plan politique, la Politique québécoise de la science et de l'innovation (PQSI) de 2001 ainsi que la SQRI de 2006 témoignent bien de la richesse de l'engagement gouvernemental en faveur de l'innovation. Enfin, la société québécoise

---

36 C'est-à-dire : avoir introduit sur le marché au moins un nouveau bien ou service significativement amélioré ou encore avoir mis en œuvre une technologie de production, une méthode de distribution ou une activité de soutien nouvelle ou significativement améliorée.

37 On entend ici une innovation technologique qui représente une première pour le Québec, pour le Canada, pour l'Amérique du Nord ou encore une première mondiale.

38 L'analyse bibliométrique tendrait à sous-estimer la prévalence des partenariats internationaux chez les chercheurs québécois, selon Vincent Larivière, auteur de « L'internationalisation de la recherche scientifique québécoise : comparaisons nationales, disciplinaires et effets de sexe, 1980-2005 », dans Institut de la statistique du Québec, *Compendium d'indicateurs de l'activité scientifique et technologique au Québec : édition 2007*, 2007, p. 47-79.

dispose d'un bassin de main-d'œuvre scolarisée et qualifiée, souvent reconnu comme un atout par l'industrie, y compris à l'étranger où le Québec jouit d'une excellente réputation. Sur le plan culturel, on y note également un bon niveau d'intérêt et de confiance de la population à l'égard des sciences[39].

Aspects préoccupants

Ces atouts sont-ils suffisamment robustes ou significatifs pour permettre au SNI de résister aux pressions de la mondialisation et au Québec de profiter des occasions de développement que lui offre cette même mondialisation?

L'innovation encore insuffisante

Certaines préoccupations méritent d'être relevées. Ainsi, dans le secteur manufacturier, l'enquête Innovation 2005 montre que les entreprises québécoises n'innovent pas moins que les ontariennes, mais les résultats disent aussi que 31,3 % des entreprises québécoises n'ont pas innové du tout au cours des dernières années, et ce, dans un contexte où la mondialisation accentue la concurrence sur les marchés tant intérieurs qu'extérieurs. Précisons que cette enquête ne concerne qu'une partie de la réalité. En sont exclus les entreprises de moins de 20 employés et le secteur des services qui représente plus de 70 % du PIB et 75 % de l'emploi au Québec. Une évaluation sérieuse des capacités d'innovation de ce segment majeur de l'économie n'a jamais pu être faite, faute d'enquêtes approfondies. Il s'agit là d'une lacune considérable dans notre compréhension du SNI québécois.

Le problème des acquisitions de technologie

Les entreprises québécoises accusent un retard important en ce qui a trait aux acquisitions de machinerie et d'équipements qui sont pourtant cruciales pour accroître les capacités de production et le potentiel de développement de nouveaux biens et services de haute qualité. Or, sur ce point, le Québec affiche globalement un déficit chronique par rapport à ses principaux concurrents. Sur la période allant de 1981 à 2006, les entreprises québécoises ont investi annuellement, en moyenne, 0,4 % du PIB[40] du Québec de moins que l'ensemble des entreprises canadiennes en matériel et équipement. L'écart avec l'Ontario ne cesse donc de croître d'une année à l'autre. Une telle situation risque de freiner l'élan à l'exportation de biens des entreprises et de les empêcher d'être suffisamment performantes ou productives pour s'intégrer aux chaînes de valeur mondiales.

---

[39] Voir le rapport du Conseil de la science et de la technologie *La culture scientifique et technique au Québec : Bilan*, 2002, 215 p. et *Enquête sur la culture scientifique et technique des Québécoises et des Québécois*, 2002, 244 p.

[40] Statistique Canada, *Comptes nationaux*, base de données CANSIM, 2007.

L'innovation organisationnelle à développer

Le recours à des innovations organisationnelles est reconnu comme un complément essentiel au développement de nouveaux produits ou à l'intégration de nouvelles technologies. Une enquête réalisée en 2001 tendait à démontrer que les innovations organisationnelles étaient largement répandues dans le secteur manufacturier[41]. Cependant une étude publiée par le ministère du Développement économique, de l'Innovation et de l'Exportation (MDEIE) à la fin de 2006 concluait que les entreprises québécoises avaient encore beaucoup à faire dans cette voie[42]. L'adoption des meilleures pratiques a certes connu une légère progression depuis 1999. Toutefois, si les entreprises ont adopté les pratiques les plus faciles à implanter, elles recourent encore trop peu aux pratiques plus exigeantes, pourtant susceptibles d'avoir un plus grand impact sur la productivité.

Il est à noter que certaines de ces préoccupations ont déjà été abordées par la SQRI ou encore dans le récent Plan d'action en faveur du secteur manufacturier. Le Conseil considère toutefois que l'ampleur des menaces et des opportunités que présente la mondialisation est telle que certaines actions gouvernementales doivent être revues au profit de mesures plus marquées ou plus nuancées. Il souhaite surtout attirer l'attention sur un certain nombre de préoccupations majeures :

- Le recul de l'effort du Québec en matière de R-D industrielle;
- La main-d'œuvre hautement qualifiée : des compétences à accroître et à mieux utiliser;
- La commercialisation et l'exportation : maillons faibles du SNI.

Ces trois préoccupations ont en commun les points suivants :

- Elles sont centrées sur des problématiques en entreprise;
- Elles concernent trois des sept déterminants majeurs de l'innovation en entreprise (voir le schéma du SNI);
- Elles portent sur le deuxième axe de la SQRI qui vise à mieux appuyer la recherche industrielle et l'innovation en entreprise.

---

41 Conseil de la science et de la technologie, *Pour une gestion stratégique de l'innovation dans le secteur manufacturier*, 2007, p. 28.

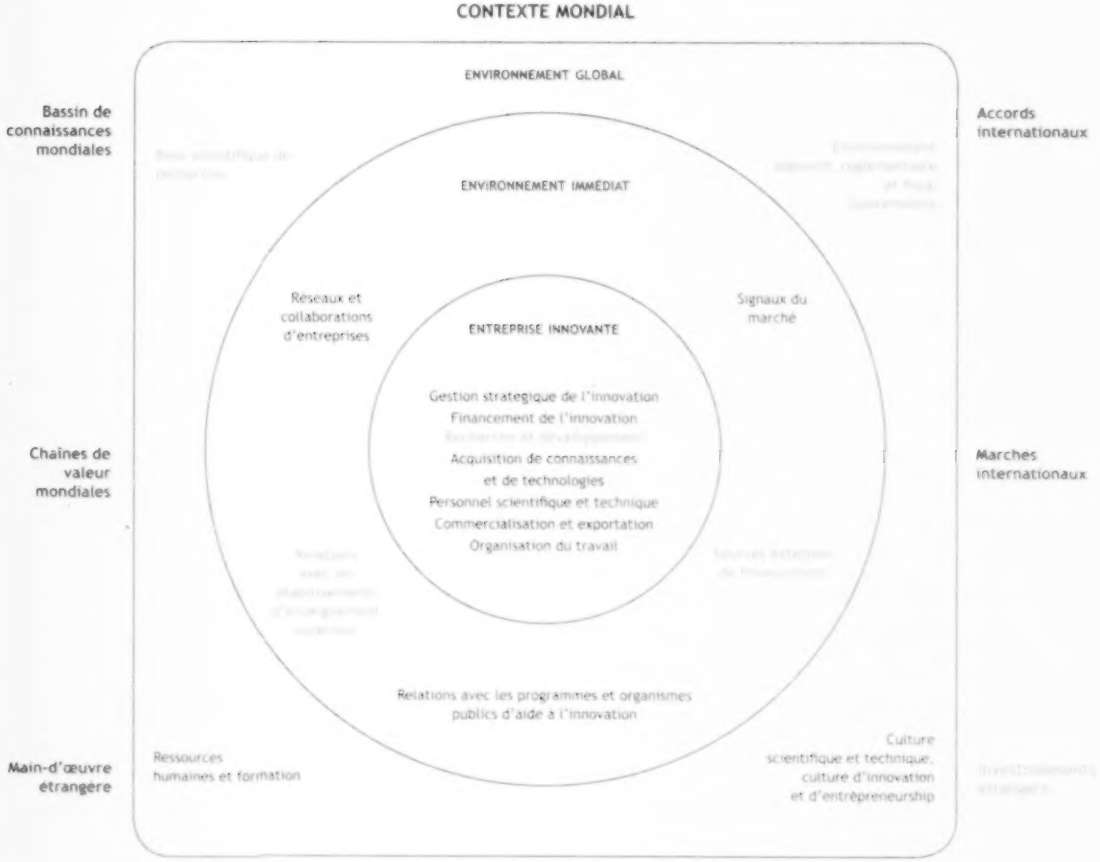
42 Ministère du Développement économique, de l'Innovation et de l'Exportation, *Compétitivité et innovation dans les PME manufacturière : examen des résultats d'une enquête auprès des PME manufacturières québécoises*, décembre 2006, 35 p.

2.2 La R-D industrielle : des efforts à accentuer

La R-D en entreprise constitue l'un des grands déterminants de l'innovation. Le maintien d'un bon niveau de R-D industrielle est indispensable non seulement pour générer de nouvelles connaissances, de nouveaux produits ou de nouvelles technologies, mais aussi pour comprendre et intégrer celles qui ont été développées ailleurs.

Un objectif majeur pour le gouvernement

À l'instar de plusieurs pays de l'OCDE, le gouvernement du Québec a reconnu l'importance pour les entreprises québécoises d'investir davantage en recherche et développement. Il en a fait une orientation majeure dans deux de ses grandes stratégies : la Stratégie gouvernementale de développement économique (L'Avantage québécois) et la SQRI. Le gouvernement s'est alors donné comme principal objectif de porter, d'ici à 2010, l'effort du Québec en recherche industrielle (DIRDE) à 2 % du PIB.



L'établissement de cette cible a pour avantage d'émettre des signaux clairs quant à l'importance accordée par le gouvernement à ces investissements ainsi qu'à leur évolution attendue par rapport à celle de la richesse collective.

Le Conseil souhaite attirer l'attention sur le recul, depuis 2001, de l'effort du Québec en matière de R-D industrielle, un mouvement qui :

- éloigne progressivement le Québec de l'atteinte de la cible du 2 %;
- s'accompagne d'une décroissance du capital de risque disponible pour les entreprises technologiques en démarrage;
- s'effectue en concomitance avec un plafonnement de l'effort en matière de recherche publique.

Ce qui préoccupe le Conseil, ce n'est pas tant l'atteinte à tout prix de l'objectif du 2 % que la trajectoire de certaines de ces tendances qui seront difficiles, voire impossibles à renverser considérant certains effets non favorables de la mondialisation et l'impact limité que semblent avoir les mesures gouvernementales en vigueur.

Recul de l'effort de R-D industrielle au Québec

En 2005, l'effort du Québec en matière de R-D industrielle affiche un recul pour une quatrième année d'affilée. De 2001 à 2005, cet effort est passé de 1,80 % à 1,53 % du PIB[43], accusant ainsi une baisse de 15 % depuis le sommet atteint en 2001.

La décroissance de l'effort du Québec observée en 2005 est notamment attribuable à une diminution de 2,7 % (118 millions de dollars) des dépenses de R-D industrielle[44]. Cette baisse touche (annexe 2, tableau 2.12) tant le secteur de la fabrication (3,1 %) que celui des services (3,6 %)[45]. Du côté de la fabrication, il faut remonter à 2000 pour observer un tel niveau de dépenses. La publication prochaine, par Statistique Canada, de données plus détaillées par sous-secteur permettra de poser un diagnostic plus précis sur cette décroissance. Il est à noter que la plupart des économies industrialisées ont maintenu, entre 2001 et 2004, leur effort en matière d'investissements en recherche industrielle (annexe 1, tableau 1.2).

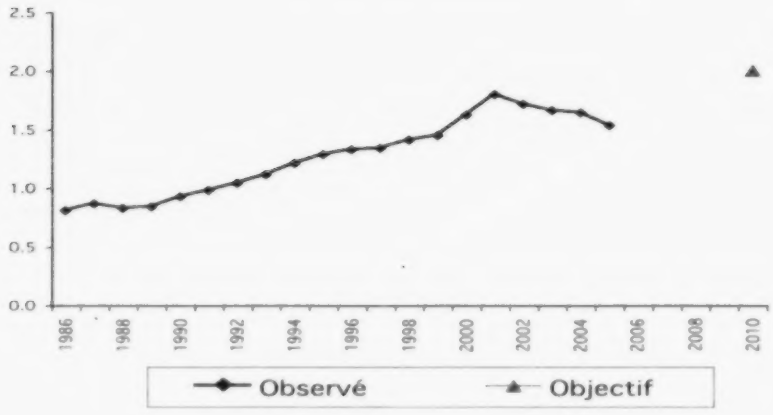
---

43 Statistique Canada, *Statistique des sciences, Édition août 2007*. Données provisoires.

44 De 2004 à 2005, les dépenses sont passées de 4,3 milliards de dollars à 4,2 milliards de dollars.

45 Les autres secteurs (ressources naturelles, services publics et construction) affichent une hausse de 1,3 %.

Graphique 1
Évolution du ratio DIRDE/PIB au Québec (en pourcentage) et objectif visé (2010)



Source : MDEIE, Statistique Canada, Institut de la statistique du Québec

Croissance dans les autres provinces

Pour la même période, l'Ontario et les autres provinces et territoires ont haussé leurs dépenses de R-D industrielle (DIRDE) de 4,1 % et 7,3 % respectivement. Le poids du Québec dans la DIRDE canadienne passe de 29,8 % à 27,2 %[46]. La dernière année où ce pourcentage a été aussi faible est 1994.

Un regard sur les prévisions de dépenses à l'échelle canadienne n'est guère encourageant. L'enquête conduite par Statistique Canada relativement aux dépenses de R-D industrielle annonce une croissance nulle en 2006, puis de 2,7 % en 2007. Ces prévisions laissent présager une progression insuffisante pour assurer une hausse du ratio DIRDE/PIB vers la cible projetée.

Il convient d'ajouter que la proportion représentant le financement par l'entreprise commerciale des dépenses de recherche de l'enseignement supérieur (DIRDES) au Québec en 2005 est plus faible qu'en Ontario : 8,9 % contre 9,5 %[47] (annexe 1, tableau 1.8). Il est à noter qu'au Québec, cette proportion a régressé puisqu'elle était de 9,9 % en 2001. En ce qui a trait à la croissance

[46] Statistique Canada, *op. cit.*
[47] *Idem.*

même de ce type de financement, entre 2001 et 2005, elle n'a été que de 2,9 % pour le Québec, alors que l'ensemble du Canada affichait un gain de 35,4 %.

Décroissance du capital de risque pour les entreprises technologiques en démarrage

Parallèlement au recul de l'effort de R-D industrielle, le Québec connaîtrait une diminution de son potentiel de création d'entreprises à forte activité de recherche à la suite d'une décroissance de la disponibilité du capital de risque pour les entreprises technologiques en démarrage.

De l'avis de plusieurs experts, les entreprises technologiques susceptibles d'émerger de l'exploitation de résultats de recherche publique ou d'essaimage d'entreprises existantes ne disposent plus des mêmes instruments pour appuyer leur démarrage. L'industrie québécoise du capital de risque, en effet, a été touchée à la suite du dépôt, en 2003, du Rapport du groupe de travail sur le rôle de l'État québécois dans le capital de risque, qui recommandait notamment de « mettre en place un fonds mixte spécialisé en haute technologie qui remplacerait les sociétés Innovatech[48] ».

Fonds restreints pour la phase d'amorçage

Depuis, c'est le capital de risque disponible pour soutenir la phase d'amorçage d'entreprises technologiques qui semble poser problème : plusieurs sont d'avis que l'activité des sociétés à capital de risque s'est déplacée en aval des projets technologiques en phase d'amorçage. Une phase, comme le rappelle la SQRI, où l'entreprise ne profite pas autant qu'ailleurs d'une base d'« anges financiers » en mesure d'accepter les risques élevés inhérents à ce segment de la chaîne de valorisation.

Aux fins d'illustration de la problématique, il est à signaler qu'autour des années 2000 le nombre de projets[49] financés au démarrage par le capital de risque dans le domaine des technologies de l'information était d'environ 55 par année. Or, en 2004 et 2005, ce nombre a été réduit à huit et six respectivement[50].

---

48 Gouvernement du Québec, *Rapport du groupe de travail sur le rôle de l'État québécois dans le capital de risque*, 2003, 55 p.

49 Pour les projets de moins de 2 M$.

50 Marcel Côté, Daniel Denis et Christian Roy, *Capital d'amorçage – Rapport final*, Secor, janvier 2008, 34 p.

Pour remédier à la faiblesse du maillon de l'amorçage dans le cas de la valorisation de la recherche universitaire, la SQRI a déjà annoncé « la mise en place d'un soutien financier consacré à cette étape, et ce, pour venir en aide aux projets ayant franchi l'étape de la maturation technologique et présentant un fort potentiel d'innovation ». En janvier 2008, le MDEIE a mis sur pied le programme Soutien à l'amorçage d'entreprises technologiques, doté d'un budget de 9 millions de dollars sur trois ans et visant les entreprises créées à partir d'une partie ou de la totalité de la recherche en provenance des universités, des centres hospitaliers universitaires ou des centres de recherche.

Cet investissement sera certainement bien accueilli par les acteurs concernés, mais sera-t-il suffisant, d'autant plus que les fonds d'intervention économique régionaux (FIER) ne sont pas perçus comme des fonds pouvant assumer un rôle majeur dans le financement de projets à la phase de démarrage? La question est importante, parce que l'insuffisance de ressources à cette étape d'amorçage risque de compromettre le renouvellement du tissu industriel du Québec dans des secteurs clés.

Plafonnement de l'effort en matière de recherche publique

La recherche publique contribue au premier chef à accroître la somme des connaissances, mais aussi à former des chercheurs et une main-d'œuvre hautement qualifiée dont les organisations ont besoin pour innover, à assurer un enseignement supérieur de qualité et à enrichir la société de découvertes et de nouveaux concepts à traduire en innovations[51].

Des investissements importants en recherche universitaire

Au Québec, les investissements importants en recherche universitaire ont parfois été perçus comme venant compenser en quelque sorte la faiblesse des investissements dans la recherche gouvernementale et même industrielle. Or, au recul de l'effort du Québec en recherche industrielle s'ajoute un plafonnement de l'effort du Québec en matière de recherche universitaire (DIRDES).

Après avoir atteint un sommet en 2003 (0,94 % du PIB), l'effort du Québec reste du même ordre en 2005[52]. En Ontario, cet effort a connu une hausse de 13,8 %

---

51 Conseil de la science et de la technologie, *Mémoire sur la mise à jour de la Politique québécoise de la science et de l'innovation*, 2006, 40 p.

52 Statistique Canada, *Statistique des sciences, Édition août 2007*. Données provisoires.

pour la même période. Il importe toutefois de noter que le plafonnement de l'effort du Québec survient après une croissance des investissements en recherche universitaire de 43,7 % entre 2001 et 2005, soit une croissance supérieure à celle enregistrée par l'Ontario, la Colombie-Britannique et l'Alberta.

L'effort du Québec a légèrement fléchi en ce qui a trait à la recherche gouvernementale, passant de 0,21 % à 0,20 % du PIB entre 2002 et 2005. Les investissements en recherche gouvernementale ont diminué, passant de 482 millions de dollars à 449 millions entre 2001 et 2004, avant de remonter à 536 millions de dollars en 2005 en raison principalement d'une augmentation de 85 millions de dollars de la R-D exécutée par les laboratoires fédéraux.

L'effort global du Québec en recherche[53] (DIRD) est passé de 2,77 % du PIB en 2001 à 2,67 % en 2005. Le Québec pourra-t-il, d'ici à 2010, renverser cette tendance et atteindre ses objectifs de 2 % du PIB en recherche industrielle et de 3 % du PIB de la recherche totale (DIRD)?

Des investissements étrangers en R-D plus difficiles à attirer

Ce défi apparaît exigeant, car le Québec, à l'instar de plusieurs pays industrialisés, aura désormais plus de difficultés à attirer de nouveaux investissements étrangers en recherche et à retenir les entreprises déjà présentes et actives en R-D. Il faut rappeler qu'en 2003 les dépenses de R-D industrielle des entreprises québécoises sous contrôle étranger représentaient 34,9 % du total des dépenses en R-D, soit 1 449,8 millions de dollars[54].

Redéploiement des intentions d'investissement en faveur des économies émergentes

Selon le rapport de la Conférence des Nations Unies sur le commerce et le développement (CNUCED), déjà mentionné, on assiste à un redéploiement majeur des intentions d'investissement en R-D des entreprises multinationales étrangères (EMN)[55]. Rappelons que, selon l'enquête, le Canada était vu par 19 % des EMN répondantes comme un lieu propice pour localiser des activités de

---

53 Dépenses intérieures brutes au titre de la R-D exécutée par l'État (DIRDET), par les entreprises commerciales (DIRDE) et par l'enseignement supérieur (DIRDES).

54 Compilation de l'Institut de la statistique du Québec à partir des microdonnées de l'*Enquête sur la recherche et le développement dans l'industrie canadienne* de Statistique Canada.

55 Les lieux propices de localisation des activités de la R-D à l'étranger d'après l'enquête de la CNUCED (2004) (Actuellement – Canada : 19,1 %; Inde : 25,0 %; Chine : 35,3 %) – (Prévisions 2005-2009 : Canada : 4,4 %; Inde : 29,4 %; Chine : 61,93 %).

R-D en 2004. Ce pourcentage chute à 4 % quand la période 2005-2009 est considérée. La Chine passe en tête de liste devant les États-Unis avec la faveur de 62 % des multinationales étrangères.

L'investissement de 35 millions de dollars sur trois ans annoncé par la SQRI pour « attirer au Québec davantage d'entreprises actives en R-D, aider une filiale de multinationale installée au Québec à obtenir des mandats mondiaux de R-D de la part de son siège social et retenir au Québec les entreprises déjà présentes et actives en R-D[56] » constitue un pas dans la bonne direction, mais fort probablement insuffisant pour compenser les facteurs d'attraction des économies concurrentes.

Le Québec est considéré comme un des endroits au monde où la fiscalité relative à la R-D est la plus avantageuse (annexe 1, tableau 1.14). Toutefois, en ce qui concerne l'ensemble des coûts de production, la position concurrentielle du Québec et du Canada s'est significativement détériorée à la suite de l'appréciation du dollar canadien. Une étude de KPMG, en 2006[57], concluait qu'advenant la parité entre le dollar canadien et le dollar américain, « …le Canada se retrouverait à égalité avec les États-Unis en terme de coûts globaux des entreprises ». De plus, une étude[58] portant sur l'indice d'attractivité des investissements étrangers plaçait, en 2004, le Canada au huitième rang, devancé notamment par l'Inde, la Chine et le Brésil. Les auteurs étaient d'avis que cet avantage serait entièrement annulé advenant la parité du dollar canadien avec celui des États-Unis.

Par ailleurs, les dernières mesures annoncées par la SQRI en matière fiscale sauront-elles inciter les entreprises québécoises à investir davantage en R-D? Pour accroître les efforts de R-D en entreprise, la SQRI a annoncé les deux mesures suivantes : une hausse de 25 millions de dollars du niveau d'actif donnant droit au taux bonifié du crédit d'impôt et un appui à l'implantation et à l'accroissement des activités de recherche privées au Québec. Pour le gouvernement, ces deux mesures totalisent un investissement annuel prévu de l'ordre de 110 millions de dollars. Or, une analyse réalisée par le Réseau des ingénieurs du Québec[59] montre que les mesures fiscales pour favoriser l'innovation auraient accusé une diminution depuis 2003, et subi de nombreuses modifications qui rendent plus difficile la planification de long terme pour les investisseurs étrangers.

---

56 Gouvernement du Québec, *Un Québec innovant et prospère – Stratégie québécoise de la recherche et de l'innovation*, 2006, p. 37

57 KPMG, *Choix concurrentiels – Le guide de KPMG sur les coûts des entreprises à l'échelle internationale, Édition 2006*, 2006, p. 7.

58 A.T. Kearney, *Offshore Location Attractiveness Index*, 2004.

59 Réseau des ingénieurs du Québec, *Outiller notre secteur industriel pour relever les défis de la mondialisation*, octobre 2007, 91 p.

Recours au pouvoir d'achat du secteur public

Le recours au pouvoir d'achat du secteur public (aussi appelé marchés publics) peut être un moyen de stimuler la R-D des entreprises. Tant les ministères et les organismes publics (y compris les sociétés d'État) que les municipalités et les grands réseaux de l'éducation et de la santé sont de grands acheteurs de biens et de services. Les politiques d'achat qui ont cours dans le secteur public obéissent avant tout à des impératifs économiques (règle du plus bas soumissionnaire), mais elles peuvent aussi être utilisées à des fins de développement économique, ainsi qu'on l'a fait dans le récent Plan d'intervention en faveur du secteur manufacturier.

Cette dernière mesure permet d'encourager les entreprises d'ici par un achat préférentiel de leurs produits, dans la mesure où le permettent les accords de libre-échange. Cependant, dans de nombreux pays, le pouvoir d'achat public est également mis au service d'un fort soutien au développement technologique et à l'innovation en général. Le cas classique est celui de la Défense qui, aux États-Unis et dans les pays européens, utilise le levier des contrats d'acquisition de biens et de services pour faire concevoir et développer toute une gamme de produits de haute technologie (et pas seulement des armes). Au Québec, une société comme Hydro-Québec s'est longtemps illustrée par une stimulation de l'innovation chez ses fournisseurs en recourant à son pouvoir d'achat[60].

Le Conseil de la science et de la technologie a déjà publié un avis sur les marchés publics comme outil de développement technologique[61]. Le gouvernement du Québec a aussi déjà pris des engagements en ce sens à la fin des années 1980, notamment lors du Sommet de la technologie de 1988. Cependant, les restrictions relatives aux accords de libre-échange, de même que les compressions budgétaires effectuées dans les années 1990, ont freiné les initiatives entreprises en ce sens.

---

60 Voir Conseil de la science et de la technologie, *Le marché public et le développement technologique au Québec : six rapports d'étude*, 1989, 269 p.

61 *Idem*.

Pistes d'action

Devant les défis que pose la mondialisation, le gouvernement du Québec doit maintenir le cap sur son objectif de porter, d'ici à 2010, l'effort du Québec en recherche industrielle (DIRDE) à 2 % du PIB. Pour renverser la tendance à la baisse de ce ratio et atteindre cet objectif, le Conseil attire l'attention sur les pistes d'action suivantes :

Favoriser l'accroissement des investissements des entreprises déjà engagées en R-D

- Assurer une stabilité des mesures fiscales à la R-D à long terme et simplifier les règles administratives de celles-ci;
- Favoriser l'utilisation du pouvoir d'achat des organismes du secteur public (marchés publics) pour susciter des projets de R-D visant le développement de biens, d'équipements ou d'infrastructures.

Inciter un plus grand nombre d'entreprises à être actives en R-D

- Accroître dans le plus grand nombre possible d'entreprises les conditions favorables au développement d'activités de R-D en accentuant le soutien gouvernemental au renforcement des capacités d'innovation des entreprises (technologies, personnel hautement qualifié, bonnes pratiques de gestion...);
- Accentuer ce soutien tant par les programmes gouvernementaux d'aide à l'entreprise que par un appui aux interventions des organismes d'intermédiation, des réseaux régionaux et sectoriels d'aide à l'entreprise qui favorisent la diffusion d'une culture de l'innovation et de la R-D dans l'industrie;
- Rendre le programme de crédit d'impôt à la R-D plus convivial de manière à inciter un plus grand nombre d'entreprises à s'en prévaloir, notamment :
  - en examinant la possibilité de reconnaître que certains projets de développement expérimental font partie de la notion de R-D telle que définie par le programme;
  - en examinant la possibilité d'alléger l'application des règles administratives de manière à tenir compte du contexte organisationnel et des ressources des PME[62].

Favoriser la création de nouvelles entreprises technologiques

- Assurer la disponibilité d'un financement d'amorçage et de démarrage adéquat pour les entreprises technologiques issues de tous les milieux;
- Soutenir les initiatives de développement d'une culture entrepreneuriale dans les milieux de la recherche.

Attirer des investissements étrangers en R-D

- Accroître les efforts de promotion du Québec comme destination avantageuse de l'investissement international en R-D en misant sur ses atouts dans ses secteurs stratégiques;
- Utiliser de façon plus stratégique le levier des filiales de multinationales déjà implantées au Québec ainsi que la présence des chercheurs québécois dans les réseaux internationaux de recherche.

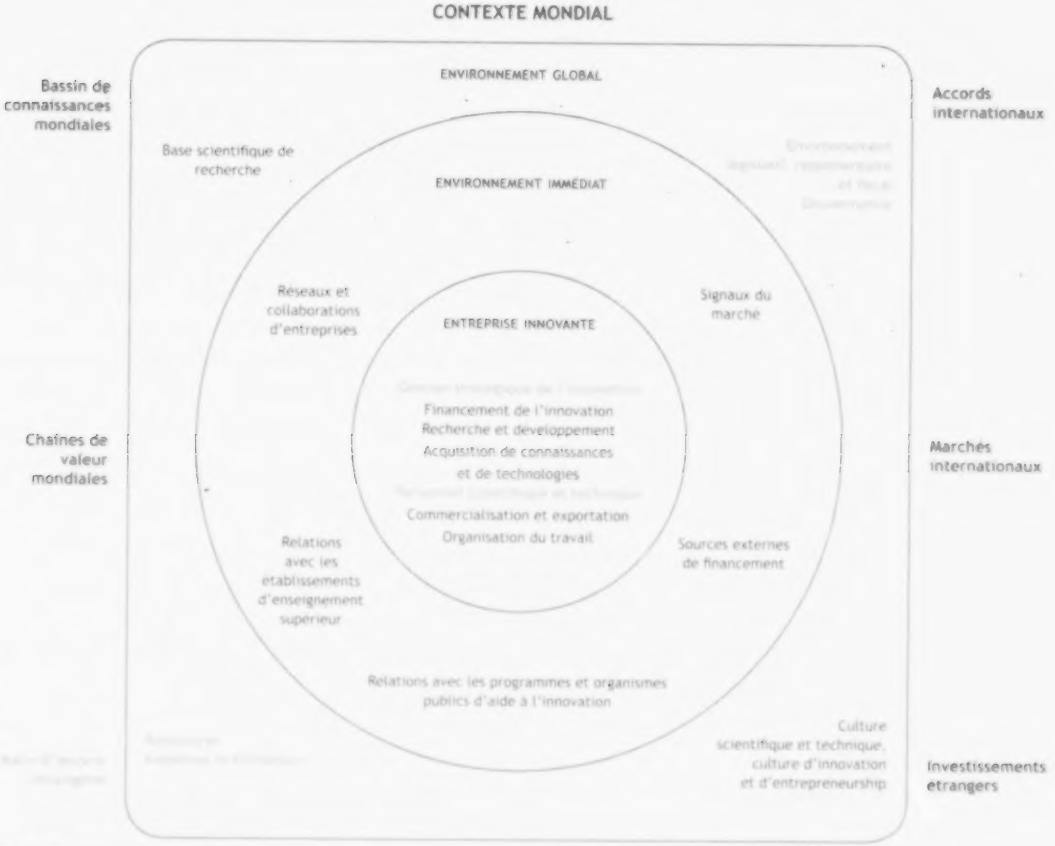
---

62 L'Association de la recherche industrielle du Québec (ADRIQ) a formulé un certain nombre de recommandations qui vont dans cette direction. Voir ADRIQ, *Le programme de crédits d'impôts à la Recherche scientifique et au Développement expérimental – RS&DE*, mémoire présenté au ministre des Finances du gouvernement du Canada, Montréal, 2007.

2.3 La main-d'œuvre hautement qualifiée : des compétences à accroître

Au cours des derniers mois, la question des pénuries de main-d'œuvre a refait surface dans bon nombre de tribunes. Conscient de la complexité de cette problématique et de son importance pour le bon fonctionnement du système d'innovation et de l'économie québécoise en général, le Conseil a jugé bon de faire appel à des spécialistes du marché de l'emploi, le CETECH, pour dégager les grandes tendances sur l'offre et la demande de main-d'œuvre hautement qualifiée. Ces résultats sont présentés plus en détail dans le chapitre 4 du rapport[63].

La présente section a plutôt pour objectif de revenir sur un des messages récurrents du Conseil, soit celui de la nécessité de disposer d'une main-d'œuvre compétente et qualifiée, obligation encore plus grande dans le contexte de compétitivité accrue découlant de la mondialisation.



63 L'étude du CETECH a été financée en partie par le MDEIE.

Comme le rappelait le Conseil dans un récent avis[64], les travailleurs hautement qualifiés sont des « acteurs du progrès » au sens où ils contribuent de façon centrale au développement de toute la société. En tant qu'agents d'innovation, ce sont eux qui déterminent largement la capacité créatrice des organisations, de même que leur aptitude à générer ou à intégrer de nouveaux savoirs et de nouvelles technologies, à trouver des solutions originales aux problèmes qu'elles éprouvent ou à mettre en œuvre de nouveaux modes de gestion plus efficaces.

À cet égard, le Québec jouit d'une bonne réputation. Au cours des dernières décennies, le niveau de scolarité de sa population s'est accru de façon remarquable. La diplomation universitaire se compare aujourd'hui à celle de la plupart des pays industrialisés.

Des gains pour l'ensemble des emplois hautement qualifiés

Le Québec affiche aussi une bonne performance au chapitre de l'emploi hautement qualifié. Entre 2003 et 2006, ce type d'emploi a augmenté de 3,5 %, soit presque deux fois plus rapidement qu'entre 2000 et 2003. Il a connu un gain de près de 150 000 postes sur cette période, contre un recul de 11 000 emplois moins qualifiés. Cette forte progression a permis d'augmenter sa part dans l'emploi total : en 2006, celle-ci atteint les 40 %, alors qu'elle s'était maintenue autour de 37 % entre 1995 et 2003[65].

Ces acquis sont importants et déterminants, mais, devant les pressions de la mondialisation, tout doit être mis en œuvre pour accroître et mieux utiliser ces compétences. De l'analyse des données et des échanges avec des experts, quatre préoccupations émergent à cet égard :

- une proportion insuffisante de ressources professionnelles actives en R-D industrielle;
- une sous-utilisation de certaines compétences de niveau universitaire;
- une sous-performance du Québec en matière de formation continue;
- les nouvelles compétences requises par les dirigeants d'entreprise, au cœur du défi de l'innovation.

---

64 Conseil de la science et de la technologie, *Pour une gestion stratégique de l'innovation dans le secteur manufacturier*, 2006, 134 p.

65 CETECH, *Marché du travail et emploi hautement qualifié au Québec*, 2007. À paraître.

Une proportion insuffisante de ressources professionnelles actives en R-D industrielle

Au total, le Québec comptait 62 040 travailleurs[66] affectés à des activités de R-D en 2004. De ceux-ci, 43 334 (70 %) travaillent en entreprise (annexe 2, tableau 2.13). Ce personnel est concentré au sein des grandes entreprises. Quelque 54,5 % des employés affectés à la R-D intra-muros industrielle québécoise en 2004 travaillent pour une entreprise dont les revenus canadiens s'élevaient à 10 M$ ou plus[67]. L'effectif de personnel actif en R-D en entreprise a connu une hausse de 63 % au cours de la période 1997-2004 : la hausse la plus importante au Canada.

Le Québec n'est cependant pas à la hauteur en ce qui a trait au nombre relatif de ressources professionnelles actives en recherche. À cet effet, la SQRI soulignait qu'« en moyenne, l'entreprise québécoise active en R-D dispose de beaucoup moins de ressources professionnelles en R-D auxquelles l'entreprise ontarienne a accès pour obtenir, comprendre et utiliser les connaissances technologiques existantes ou nouvellement développées[68] ».

De fait, en 2004, seulement 54,6 % des employés actifs en recherche au Québec sont de niveau professionnel. Au Canada et en Ontario, cette proportion s'établit respectivement à 60,2 % et 63,1 %. Cette performance place le Québec au huitième rang des provinces (annexe 2, tableau 2.14).

Recul du Québec

À ce chapitre, le Québec a aussi reculé. En 2000, la proportion des professionnels actifs en recherche se situait près du niveau canadien, soit à 59,2 %. De 2000 à 2004, quatre industries québécoises du secteur manufacturier ont affiché sur ce plan une baisse de plus de 10 points de pourcentage : « produits chimiques de base », « première transformation des métaux (ferreux) », « véhicules automobiles et pièces » et « télécommunications ».

Mesures du gouvernement du Québec

Pour contrer cette baisse, deux types de mesures ont été mis en place par le gouvernement au cours de la dernière année. D'abord, le Discours sur le

---

66 Sur la base d'équivalents temps complet (ETC).

67 Institut de la statistique du Québec, *Compendium d'indicateurs de l'activité scientifique et technologique au Québec*, 2007, p. 82.

68 Gouvernement du Québec, *Un Québec innovant et prospère – Stratégie québécoise de la recherche et de l'innovation*, 2006, p. 16.

budget 2006-2007 a annoncé un programme doté d'un budget de 9 millions de dollars et destiné à aider les entreprises, particulièrement les PME, à créer ou à consolider la fonction recherche et innovation par l'embauche de nouveaux employés ayant des compétences scientifiques et technologiques. La SQRI a ajouté une nouvelle mesure (3 millions de dollars) destinée à l'embauche de chercheurs pour la réalisation d'un projet de recherche défini. « Au total, précise la SQRI, c'est environ 400 personnes disposant de compétences scientifiques et technologiques qui seront intégrées dans les entreprises au cours des prochaines années ». Le Plan d'action en faveur du secteur manufacturier, lancé en novembre dernier, prolonge cette mesure jusqu'en 2012 en prévoyant des crédits additionnels de 8 millions de dollars correspondant au soutien de quelque 200 emplois additionnels.

Par ailleurs, le Discours sur le budget 2006-2007 du gouvernement du Québec avait annoncé le lancement d'une mesure de six millions de dollars pour permettre à des étudiants à la maîtrise et au doctorat de bénéficier de bourses pour effectuer des stages de recherche dans divers milieux de pratique, principalement en entreprise. La SQRI a annoncé un montant additionnel de cinq millions de dollars sur trois ans, dont deux seront consacrés spécifiquement à la bonification du soutien financier destiné aux étudiants qui réalisent un projet en région.

Le Conseil considère favorablement ces mesures, puisqu'il a souvent recommandé d'accroître le soutien à l'embauche de personnel scientifique, technologique et stratégique dans les entreprises. Mais ces mesures sont-elles suffisantes pour élever la proportion de personnel professionnel en R-D à un niveau équivalent à celui de l'Ontario ou du Canada? Il semble que ces investissements récents du gouvernement du Québec auraient tout au plus pour effet de porter la proportion de 54,7 % à 55,8 %[69]. Pour atteindre la proportion de l'Ontario ou celle du Canada, la création de quelques milliers de nouveaux emplois de niveau professionnel en R-D serait requise.

Une sous-utilisation en entreprise de certaines compétences au niveau universitaire

En ce qui a trait à la capacité du système universitaire à répondre à la demande de personnel de niveau professionnel, les données ne laissent pas entrevoir, globalement, de problèmes majeurs. Le CETECH rappelle que le nombre total d'inscriptions à l'université (baccalauréat, maîtrise et doctorat) a augmenté de 26 % entre 1990 et 2006, atteignant 187 000. La proportion d'inscrits à la maîtrise ou au doctorat parmi l'ensemble des étudiants, dont les effectifs ont crû de 43 %, est passée de 20 % à 23 % durant la même période. En ce qui concerne les inscriptions par grade, le nombre de bacheliers a augmenté

[69] Considérant l'hypothèse où le nombre de techniciens demeure le même. Or, le programme de soutien à l'embauche de personnel affecté à la recherche et à l'innovation soutient également l'embauche de techniciens de niveau collégial.

de 29 % entre 1985 et 2006, celui des étudiants de maîtrise a connu une hausse de 48 %, alors que celui des étudiants au doctorat a crû de 139 %.

Principaux constats

Certaines données laissent plutôt voir des signes de sous-utilisation de certaines compétences. À cet effet, voici quelques constats :

- La population des diplômés universitaires croît plus vite que les emplois professionnels. Ces derniers, qui avaient connu un fléchissement en 2001, ont repris leur croissance depuis, mais pas au même rythme que la population de diplômés;
- Le taux de chômage des diplômés des cycles supérieurs est en hausse et rejoint la moyenne pour l'ensemble du Québec. Cette situation avait été observée aussi en 2003, mais elle semble se présenter avec plus d'acuité maintenant, puisqu'elle touche à la fois les titulaires d'une maîtrise et ceux d'un doctorat;
- En 2005, le taux de chômage chez les titulaires récents d'un doctorat en sciences de la santé était de 6,9 %; il était de 5,6 % en sciences pures et de 15 % en sciences appliquées;
- Le taux d'emploi, aussi bien des bacheliers que des diplômés des cycles supérieurs, avait atteint en 2005 son niveau le plus bas des quinze dernières années et probablement de toute son histoire.

Au doctorat

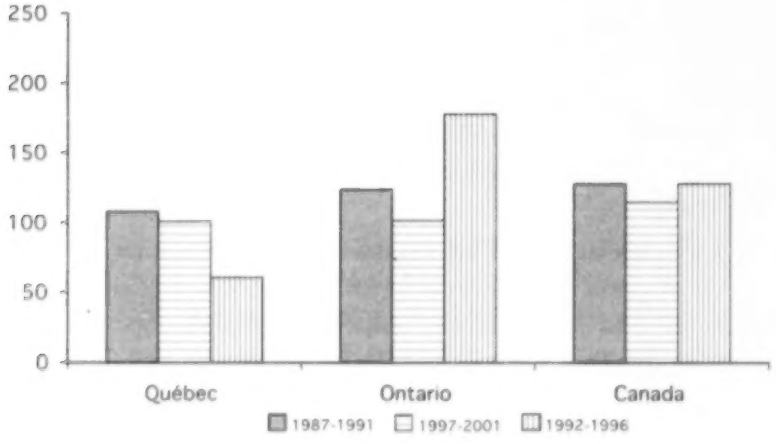
C'est au niveau du doctorat que le problème apparaît être le plus sérieux. Des données diffusées par Nicolas et Robitaille[70] tendent en effet à démontrer que le Québec produit plus de doctorants qu'il est capable d'en accueillir. Au Québec, pour 100 doctorants diplômés entre 1997 et 2001, on en trouve seulement 61 de plus sur le marché du travail québécois[71].

---

[70] Jean Nicolas et Jean-Pierre Robitaille, *Mieux préparer les chercheurs de demain à être des acteurs de progrès partout dans la société*, présentation PowerPoint , MATI-Montréal et École Polytechnique, 18 octobre 2007.

[71] La diffusion, à l'hiver 2008, des résultats du dernier recensement de Statistique Canada permettra de mettre à jour ces résultats et d'analyser plus en détail cette problématique.

Graphique 2
Augmentation du nombre de Ph. D. dans la population par 100 nouveaux diplômés



Source : Jean Nicolas et Jean-Pierre Robitaille, *Mieux préparer les chercheurs de demain à être des acteurs de progrès partout dans la société*, présentation PowerPoint, MATI-Montréal et École Polytechnique, 18 octobre 2007.

Capacité d'accueil des entreprises

La sous-utilisation des compétences serait-elle due à des difficultés des mécanismes d'ajustement de l'offre à la demande (par exemple des formations universitaires déphasées par rapport aux besoins réels des entreprises) ou encore à la capacité insuffisante des entreprises à absorber ce potentiel? Plusieurs experts rencontrés suggèrent d'agir sur ces deux plans : mieux orienter certaines formations scolaires tout en stimulant la demande des entreprises québécoises.

Le Conseil rappelait[72] récemment à cet effet que plusieurs universités forment encore les chercheurs dans une perspective « endogène », c'est-à-dire en supposant que la majorité d'entre eux feront carrière dans le milieu universitaire. Or, si les titulaires d'un doctorat s'orientaient traditionnellement vers des carrières universitaires dans le passé, on sait que les débouchés se trouvent aujourd'hui majoritairement à l'extérieur des universités. Celles-ci doivent donc former différemment cette main-d'œuvre hautement qualifiée,

[72] Conseil de la science et de la technologie, *La mise à jour de la Politique québécoise de la science et de l'innovation*, mémoire présenté au ministre du Développement économique de l'Innovation et de l'Exportation, mars 2006, p. 7.

en la préparant adéquatement à des carrières dans tous les secteurs de l'activité sociale et économique.

Ces questions sont importantes parce qu'elles s'inscrivent dans un contexte marqué par une compétition grandissante entre les économies développées pour attirer la main-d'œuvre très hautement qualifiée, toujours plus stratégique et de plus en plus mobile. Les efforts récents investis par certaines économies émergentes, comme l'Inde et la Chine, pour développer leur potentiel de recherche augmentent d'un cran l'intensité de cette compétition et suggèrent que le Québec accorde à cette problématique une attention toute particulière.

La sous-performance du Québec en matière de formation continue

Comme le soulignait le Conseil dans son mémoire sur la révision de la PQSI :

> En raison des nouvelles exigences du marché du travail qui rendent essentiel le renouvellement fréquent des compétences, la formation continue deviendra de plus en plus le prolongement obligé de la formation initiale. Pilier incontournable de l'offre de main-d'œuvre, elle présente vraisemblablement le plus grand potentiel d'ajustement pour affronter, d'une part, le resserrement du marché du travail et, d'autre part, le rehaussement des compétences scientifiques et techniques exigées dans tous les postes de travail[73].

Au Québec, la formation continue financée par l'entreprise s'est accrue au cours des dernières années, entre autres sous l'impulsion de la Loi favorisant le développement de la formation de la main-d'œuvre. Le taux de participation des travailleurs de 25 à 64 ans à des activités formelles de formation appuyées par l'employeur est passé de 14,9 % à 24 % entre 1997 et 2002[74]. Malgré cette hausse substantielle, le Québec n'a réussi qu'à se hisser du dernier au huitième rang des provinces canadiennes.

Apprentissage tout au long de la vie

L'impact de cette sous-performance du Québec en formation continue est lui-même amplifié par les défis que pose la mondialisation. Comme le soulignait l'OCDE, l'internationalisation incessante de nombreux pans de l'économie

---

73 *Ibid.*, p. 9.

74 CETECH, *op. cit.*

entraîne aussi, potentiellement, la possibilité que les délocalisations touchent un éventail croissant de secteurs, d'individus et de catégories de qualification. Conjuguée à une innovation rapide et au changement technologique, l'internationalisation peut de fait précariser de plus en plus les emplois. Traiter cette question demande que l'on mette davantage l'accent sur l'apprentissage tout au long de la vie[75].

Or, le Conseil salue l'annonce récente du gouvernement du Québec d'un nouveau crédit d'impôt remboursable de 30 % des dépenses admissibles pour encourager les entreprises du secteur manufacturier à développer les compétences de leurs travailleurs. Cette mesure est importante, mais l'ampleur de la problématique du Québec au chapitre de la formation continue suggère de considérer son extension. Le Conseil est d'avis qu'il y aurait lieu d'envisager d'étendre la mesure relative au crédit d'impôt pour appuyer la formation de la main-d'œuvre, annoncée dans le Plan d'action en faveur du secteur manufacturier, aux industries de services reconnues comme apportant un appui stratégique au secteur manufacturier. Dans son avis sur l'innovation dans les services, le Conseil recommandait d'encourager le soutien au développement des services stratégiques aux entreprises, qui incluent notamment les services liés aux technologies de l'information et les services scientifiques et techniques. « L'intérêt de ces services va au-delà de leur contribution directe à l'économie car ils soutiennent l'accroissement de l'innovation et de la productivité dans tous les secteurs d'activités[76]. »

La formation des dirigeants d'entreprise au cœur du défi de l'innovation

Dans son avis sur l'innovation dans le secteur manufacturier, le Conseil a mis en exergue les nouvelles conditions du marché auxquelles doivent désormais répondre les dirigeants d'entreprise, notamment : innover dans toutes les fonctions de l'entreprise, gérer stratégiquement ces innovations en tenant compte de la vision globale de l'organisation et transformer l'entreprise en organisation apprenante. Pour s'inscrire dans ce paradigme d'organisation apprenante, précisait le Conseil, « les entreprises doivent avoir à leur tête une équipe dirigeante de haut niveau qui élabore une vision claire de l'entreprise[77] ». En raison de l'internationalisation croissante des marchés, le Québec a besoin, plus que jamais dans le passé, d'entrepreneurs compétents pour créer de nouvelles entreprises innovantes, les faire croître et les rendre compétitives sur les marchés nationaux et internationaux.

Le Plan d'action en faveur du secteur manufacturier a lancé un programme pour accroître les compétences des dirigeants d'entreprise. En effet, il annonce que ces derniers bénéficieront de nouvelles activités de formation et de réseautage organisées par le Groupement des chefs d'entreprise du Québec.

---

75 OCDE, *Comment rester compétitif dans l'économie mondiale : progresser dans la chaîne de valeur*, 2007, p. 131.

76 Conseil de la science et de la technologie, *L'innovation dans les services*, avis, 2003, p. 88.

77 Conseil de la science et de la technologie, *Pour une gestion stratégique de l'innovation dans le secteur manufacturier*, 2006, p. iii.

avec l'appui financier du MDEIE et de certaines institutions financières. Les dirigeants d'entreprise auront, précise le Plan, ainsi accès à des ateliers sur les pratiques liées à la stratégie d'entreprise (réflexion, planification, révision du modèle d'affaires) et à l'accroissement de la compétitivité[78].

Le Conseil souhaite attirer l'attention sur la problématique plus spécifique de formation en gestion des entrepreneurs québécois d'entreprises à vocation technologique issues de la recherche.

Importance de la formation en commercialisation

En vue de l'élaboration du présent rapport, plusieurs rencontres ont été tenues avec des experts. Les points de vue de ces derniers convergent : les entrepreneurs québécois issus de la recherche, souvent bien formés en matière de recherche, sont nettement moins bien outillés en matière de gestion et de commercialisation.

Les résultats d'une étude[79] conduite en 2005 auprès de 201 nouvelles entreprises[80] par des chercheurs de la Chaire d'entrepreneuriat Rogers–J.-A.-Bombardier des HEC corroborent les commentaires des experts.

Les chercheurs concluent que les entrepreneurs technologiques n'ont pas toutes les compétences nécessaires pour accomplir des activités de gestion, spécialement celles qui sont liées à la commercialisation. L'étude précise que «les jeunes entrepreneurs avaient un faible niveau de formation et d'expérience dans certains domaines de la gestion et qu'en fait au moins 50 % des jeunes entrepreneurs ne possédaient, avant de se lancer en affaires, aucune expérience (n'avaient suivi aucun cours) en marketing, vente, comptabilité, gestion financière [...] ». On y ajoute que « les entrepreneurs de plus de 35 ans présentent les mêmes caractéristiques[81] ».

---

78 L'organisation des ateliers exigera un investissement global de plus de 800 000 $. La contribution du MDEIE sera de l'ordre de 500 000 $, dont 100 000 $ seront engagés dès 2007-2008.

79 Candido Borges, Germain Simard et Louis-Jacques Filion, *Entrepreneuriat technologique – Résultats de recherche sur la création d'entreprises technologiques au Québec*, Chaire d'entrepreneuriat Rogers–J.-A.-Bombardier, 2005.

80 Entreprises créées depuis au moins cinq ans et ayant un minimum de quatre employés à temps plein ou l'équivalent.

81 Candido Borges, Germain Simard et Louis-Jacques Filion, *op. cit.*

Cette étude recommande notamment :

- d'augmenter et de stimuler les offres de formation, plus spécialement celles qui touchent la création d'entreprises, la gestion financière et le marketing;
- d'aider les entrepreneurs dans l'analyse du marché, en rendant accessibles, par exemple, des données statistiques et des services de consultation;
- de favoriser le transfert d'expérience (le mentorat, la constitution de conseils d'administration et les occasions de contact avec d'autres entrepreneurs).

De plus, pour réussir sur les marchés internationaux, les connaissances additionnelles requises sont considérables : elles portent notamment sur les règles du commerce international, les règles et procédures du pays d'accueil, l'état de la concurrence dans ce pays, la culture et les comportements des partenaires, des clients ou des consommateurs, les lois du pays relatives à la protection de la propriété intellectuelle.

Un soutien gouvernemental en matière de formation et d'information apparaît comme l'une des clés maîtresses de la performance des entreprises technologiques québécoises à l'échelle nationale et internationale. Les connaissances requises par les équipes de direction des entreprises technologiques ont des caractéristiques particulières dans la mesure où elles concernent à la fois les domaines de la recherche scientifique, de l'entrepreneuriat, de la gestion et de la commercialisation.

Il importe donc que les nouvelles activités de formation et de réseautage prévues au Plan d'action en faveur du secteur manufacturier couvrent bien ces besoins spécifiques de formation des équipes de direction d'entreprises technologiques.

Pistes d'action

Accroître les compétences de recherche et d'innovation dans les entreprises constitue certes l'un des grands enjeux de l'évolution du potentiel d'innovation du Québec. L'analyse des principaux indicateurs dans ce domaine montre que, pour contrer les menaces et tirer pleinement profit des opportunités que présente la mondialisation, le Québec doit en particulier :

Accroître les compétences en R-D au sein des entreprises tout en favorisant une utilisation optimale des compétences de niveau universitaire

- Augmenter le nombre de diplômés universitaires en entreprise en intensifiant et en rendant permanent le programme d'embauche de travailleurs affectés à la recherche et à l'innovation;
- Soutenir les initiatives de formation en milieu de pratique. Suivre de près et évaluer l'expérience des programmes existants de manière à les rendre plus efficaces;
- Faire enquête auprès des entreprises pour étudier les caractéristiques de la demande sectorielle de diplômés de cycles supérieurs afin de comprendre les freins et les obstacles à leur embauche et de trouver des solutions appropriées;
- Inciter les universités à revoir la formation des chercheurs afin qu'elle tienne davantage compte des exigences du milieu industriel, en développant chez ces chercheurs des compétences complémentaires à leur spécialisation en recherche dans des domaines comme la gestion, la commercialisation et l'entrepreneuriat.

Accroître les activités de formation continue

- Évaluer la possibilité d'étendre aux industries de services reconnues comme apportant un appui stratégique au secteur manufacturier la mesure relative au crédit d'impôt remboursable de 30 % annoncée dans le Plan d'action en faveur du secteur manufacturier;
- Prendre les dispositions pour évaluer l'impact de la mesure relative au crédit d'impôt remboursable de 30 % annoncé par le Plan d'action en faveur du secteur manufacturier afin de pouvoir juger de l'opportunité de la reconduire au-delà de 2012.

Soutenir la formation des équipes de direction d'entreprises technologiques

- Prévoir que les nouvelles activités de formation et de réseautage du Plan d'action en faveur du secteur manufacturier couvrent les besoins spécifiques de formation des équipes de direction d'entreprises technologiques, notamment dans les domaines de la gestion et de la commercialisation.

2.4 La commercialisation et l'exportation : des maillons à renforcer

Tout comme la R-D, la commercialisation et l'exportation constituent des déterminants clés de l'innovation dans l'entreprise. Une entreprise dotée de bonnes pratiques en matière de commercialisation sera plus portée à innover parce qu'elle sera plus sensibilisée aux signaux du marché. De même, une entreprise exportatrice sera portée à innover davantage face aux exigences accrues des marchés internationaux.

Synergie entre l'innovation, l'exportation et la commercialisaiton

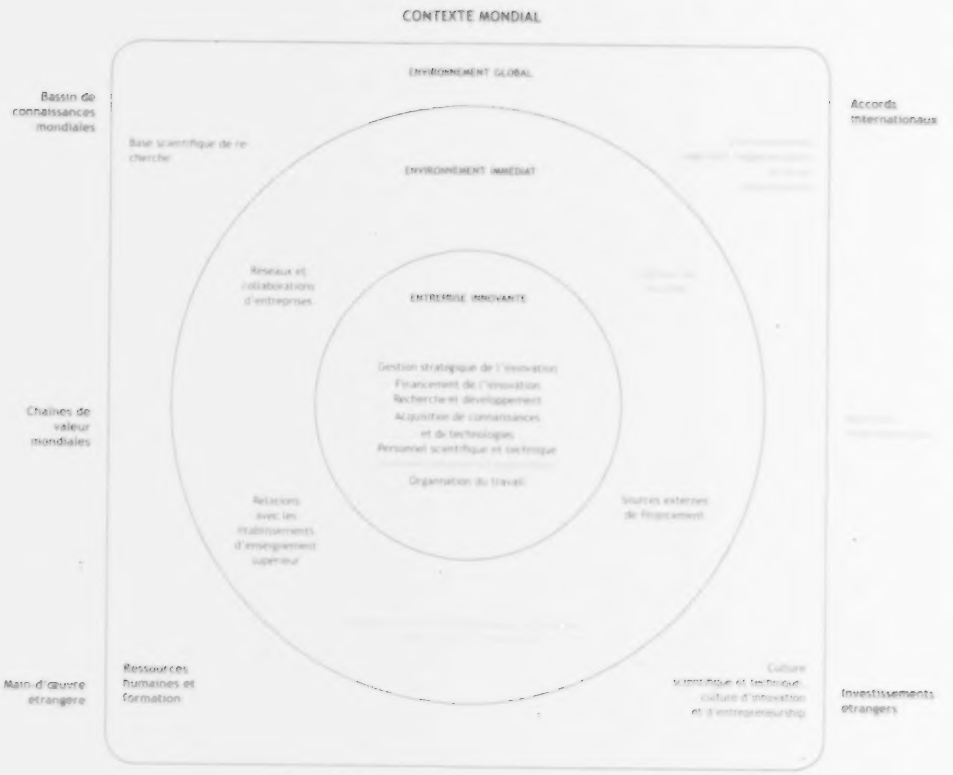
Les activités de commercialisation et d'exportation comptent parmi les principaux leviers permettant de tirer pleinement profit de l'ouverture des marchés à l'international et de contrer efficacement la concurrence accrue des économies émergentes et des économies voisines toujours plus productives. Ce qui est particulier, c'est l'effet de « réaction en chaîne » que peut engendrer la mise en œuvre d'une stratégie intégrée en matière de « commercialisation, exportation et innovation » :

- des produits novateurs sont essentiels pour réussir sur les marchés nationaux et internationaux;
- de bonnes pratiques de commercialisation augmentent le potentiel d'innovation et d'exportation;
- l'exportation sur une plus grande échelle accroît le potentiel d'innovation et le succès de l'entreprise.

Dans cette perspective, le Conseil juge approprié que le Plan d'action en faveur du secteur manufacturier aborde d'une façon plus intégrée que ne l'avait fait la SQRI les questions d'exportation, de commercialisation et d'innovation. De plus, les mesures annoncées pour chacune de ces sections sont apparues importantes aux yeux du Conseil.

Mesures du gouvernement du Québec

En matière d'exportation, l'investissement de 25 millions de dollars annoncé par le gouvernement dans le cadre du Plan d'action en faveur du secteur manufacturier en appui aux entreprises manufacturières québécoises arrive à point nommé. Cette mesure concerne principalement les PME qui veulent entreprendre ou consolider leur développement sur les marchés extérieurs. Elle vise à soutenir des activités telles que : le recrutement d'un spécialiste en affaires internationales, la réalisation d'une étude de faisabilité, la création d'une coentreprise ou d'une filiale à l'étranger, les démarches entourant l'acquisition d'une entreprise.



Ces mesures sont significatives parce que le Québec montrait entre 2000 et 2006, dans un contexte d'ouverture des marchés, des signes de stagnation au chapitre des exportations à l'international. Rappelons qu'au cours de cette période les exportations de biens et de services ont accusé une baisse de 2,9 % (dollars constants 2002) et que le nombre d'entreprises manufacturières exportatrices à l'international affiche un certain plafonnement (annexe 2, tableau 2.4). La situation est similaire pour les exportations dans les secteurs de la haute technologie. Après avoir atteint un sommet en 2000 (23 milliards de dollars), ces exportations ont affiché une baisse constante jusqu'en 2006 (15,2 milliards de dollars).

Les mesures annoncées dans le Plan d'action sont-elles suffisantes pour permettre aux entreprises québécoises de profiter stratégiquement des marchés internationaux en pleine expansion, de défier la concurrence que mènent les économies émergentes sur le marché américain et de contrer l'impact de l'appréciation marquée du dollar canadien. Pour le Conseil, il ne fait aucun doute que ces efforts doivent être maintenus et même intensifiés.

Innover dans les activités de commercialisation

Par ailleurs, pour contrer ces pressions croissantes, les entreprises québécoises devront modifier certains comportements, changer certaines pratiques d'affaires. Il ne sera pas suffisant de lancer un produit novateur ni d'acquérir de nouveaux équipements. Certains résultats de l'enquête Innovation 2005 suggèrent que les entreprises québécoises devront aussi innover dans leurs activités de commercialisation, en particulier en ce qui a trait aux pratiques liées à l'évaluation des besoins de la clientèle et de l'état du marché en général ainsi qu'à celles qui sont liées à la protection de la propriété intellectuelle.

Des pratiques de commercialisation au Québec moins centrées sur le client et sur le marché en général

L'enquête Innovation 2005 met notamment en évidence des écarts négatifs significatifs entre les entreprises québécoises et leurs concurrentes ontariennes dans plusieurs activités de commercialisation : études de marché, rétroaction avec la clientèle et essais d'acceptation par les consommateurs.

Études de marché

L'écart le plus important est enregistré au chapitre des études de marché. Seulement 37 % des entreprises québécoises réalisent de telles études, comparativement à 49,4 % des entreprises ontariennes. L'écart se creuse davantage pour les petites entreprises (Québec : 31,5 % – Ontario 48,4 %) et pour celles de taille moyenne (39,2 % contre 49,0 %). Ces écarts sont préoccupants étant donné que l'étude de marché constitue la fondation sur laquelle repose toute la démarche de marketing de l'entreprise.

Rétroaction avec la clientèle

Un autre écart significatif est observé en ce qui a trait à la rétroaction de la clientèle (Québec : 42,8 % – Ontario : 49,6 %). À nouveau, l'écart s'intensifie pour les entreprises de moyenne et de petite taille[82] (39,3 % contre 53,6 %). La situation est similaire en ce qui a trait au pourcentage des PME qui réalisent des « essais d'acceptation » des consommateurs avant de lancer un produit (Québec : 29,5 % – Ontario : 41,5 %)[83].

---

82 Rappelons ici que l'enquête Innovation 2005 n'a pas rejoint les établissements de moins de 20 employés. Les trois groupes de taille considérés ici sont les suivants : petite (20 à 49 employés), moyenne (50 à 249 employés) et grande (250 employés et plus).

83 Données pour les entreprises ayant entre 50 et 249 employés. Pour les entreprises de 20 à 49 employés, l'écart est similaire (31,1 contre 40,0).

Sources d'information

Un autre résultat, mettant cette fois en lumière l'importance que les entreprises accordent aux diverses sources d'information pour innover, renforce l'hypothèse que les PME québécoises sont moins branchées sur les clients et les demandes du marché que ne le sont les PME ontariennes. L'enquête Innovation 2005 révèle que seulement 42,5 % des entreprises québécoises considèrent les « clients ou consommateurs » comme une source d'innovation importante, ce qui correspond à 14,5 points de pourcentage de moins qu'en Ontario.

Il s'agit là d'indices révélateurs dans la mesure où la littérature suggère que la principale raison de l'échec commercial de certaines innovations de produits, issus du secteur manufacturier, est une faible compréhension des besoins de la clientèle[84]. Il est à noter que ces données sont analysées plus en détail au chapitre 5, par taille d'entreprise et par industrie.

L'intensification de la concurrence issue de la mondialisation et l'évolution extrêmement rapide des technologies font que l'information en provenance du marché prend une dimension capitale pour la survie et le développement des entreprises. Non seulement les différentes fonctions commerciales de l'entreprise, comme le design, le marketing ou les ventes, prennent un plus grand poids dans le processus d'innovation, mais elles deviennent stratégiques.

Le Plan d'action en faveur du secteur manufacturier ajoute 5,5 millions de dollars aux 16,5 millions de dollars déjà disponibles pour soutenir la démonstration d'innovations issues d'activités de R-D (vitrine technologique). Il ajoute également 1,5 million de dollars pour soutenir la validation technique de produits innovants avant qu'ils ne soient lancés en production et commercialisés. Ces montants additionnels permettent notamment le prolongement des mesures de la SQRI jusqu'en 2012.

Des efforts additionnels requis

Étant donné les faiblesses constatées, il apparaît essentiel que le gouvernement consente des efforts additionnels pour mieux sensibiliser les entreprises au caractère déterminant de certaines pratiques en matière de commercialisation. Il importe également que le MDEIE s'assure que les mesures annoncées dans le cadre du Plan d'action en faveur du secteur manufacturier soutiennent d'une façon particulière toute initiative des entreprises visant à mieux saisir les besoins de leur clientèle et à mieux cerner leur marché en général.

---

84 Eric Von Hippel, *Democratizing Innovation*, Londres, MIT Press, 2006, p. 108.

Des pratiques de protection de la propriété intellectuelle des entreprises moins fréquentes qu'ailleurs

Lorsqu'il est question de commercialisation sur les marchés internationaux, la question des pratiques des entreprises en matière de protection de la propriété intellectuelle et en particulier la prise de brevet prend une dimension tout à fait centrale. La protection de la propriété intellectuelle permet à l'entreprise de s'assurer des bénéfices de ses innovations et de maintenir une position avantageuse sur les marchés internationaux.

En matière de propriété intellectuelle, les résultats de l'enquête Innovation 2005 montrent un comportement très différent des entreprises québécoises par rapport aux entreprises ontariennes. Les entreprises québécoises font généralement moins appel aux brevets, au droit d'auteur et aux ententes de confidentialité pour protéger leur propriété intellectuelle. L'écart le plus grand concerne l'utilisation des secrets commerciaux[85] où seulement 31,8 % des entreprises québécoises font appel à ce type de protection. En Ontario, c'est 50,4 % des entreprises commerciales qui ont utilisé cette approche. Dans le cas des entreprises de taille moyenne, l'écart se creuse à tout près de 30 %.

Étant donné l'importance que revêt la question de la protection de la propriété intellectuelle, le MDEIE devra notamment veiller à ce que les mesures du Plan d'action en faveur du secteur manufacturier encouragent les entreprises à adopter les meilleures pratiques à cet égard.

Tandis que ce chapitre cherchait à établir un diagnostic sur l'état de santé de l'ensemble du SNI québécois, le chapitre suivant tentera de dégager un portrait d'une partie de la réalité sectorielle de ce système grâce à l'utilisation de résultats inédits de l'enquête Innovation 2005.

---

[85] Il n'existe pas de définition précise du secret commercial, mais cette pratique inclut les renseignements commerciaux stratégiques ou des listes de clients, par exemple.

CHAPITRE 3
L'INNOVATION DANS LES ÉTABLISSEMENTS MANUFACTURIERS QUÉBÉCOIS : UNE PERSPECTIVE SECTORIELLE

Il y a un consensus (OCDE, Statistique Canada, experts consultés, etc.) selon lequel l'innovation n'est pas une réalité homogène et qu'une meilleure compréhension des dynamiques sectorielles s'impose. Déjà en 1999, dans un avis intitulé *L'innovation, une exploration sectorielle*, le Conseil jetait un regard sur l'aérospatiale, le secteur pharmaceutique et les produits forestiers. Il soulignait que l'accroissement de l'efficacité de l'action de l'État passe notamment par le développement d'une vision plus nuancée de la réalité et des enjeux sectoriels de l'innovation et recommandait « que le gouvernement du Québec adopte un cadre d'intervention souple adapté aux réalités sectorielles de l'innovation[86] ».

Peu d'analyses sectorielles

On retrouve bien dans la littérature des résultats de recherche mentionnant que les secteurs de l'économie n'innovent pas au même rythme[87]. On recense également des articles scientifiques décrivant les comportements spécifiques des secteurs en matière d'innovation à partir d'études de cas. Cependant, peu d'analyses ont jusqu'à présent dégagé, à partir de données empiriques, des informations sur les particularités sectorielles de l'innovation.

Ainsi, l'exploitation des données de l'enquête Innovation 2005, conduite par Statistique Canada et l'Institut de la statistique du Québec[88] auprès des établissements du secteur manufacturier du Québec, s'est donc avérée une occasion privilégiée :

- de jauger les propensions à innover des différents secteurs;
- d'observer les comportements distincts des secteurs en matière d'innovation;

---

86 Conseil de la science et de la technologie, *L'innovation, une exploration sectorielle (aérospatiale, pharmaceutique, produits forestiers)*, 1999, p. 73.

87 Par « secteur » on entend ici les entreprises composant un secteur d'activité donné.

88 Rappelons que le Conseil est l'un des sept partenaires du consortium ayant participé au financement visant à accroître la couverture de cette enquête. Le partenariat regroupe l'Institut de la statistique du Québec, le ministère du Développement économique, de l'Innovation et de l'Exportation du Québec, Industrie Canada, région du Québec, Développement économique Canada, région du Québec, le Conseil national de recherches Canada, région du Québec, le ministère des Finances du Québec et le Conseil de la science et de la technologie du Québec.

- de reconnaître les facteurs clés qui contribuent à augmenter le potentiel d'innovation selon les secteurs;
- de tirer des enseignements aux fins de l'intervention gouvernementale.

Rappelons qu'au Québec cette enquête a rejoint 4 578 établissements du secteur de la fabrication ayant au moins vingt employés et un revenu brut d'au moins 250 000 $. Ces établissements représentent près de 90 % de l'emploi total de ce secteur et environ 93 % de la valeur ajoutée totale. Il importe toutefois de préciser que cette enquête comporte des limites dans la mesure où elle recueille des données basées sur des opinions et des perceptions. De plus, elle ne capte pas toute la réalité du secteur manufacturier parce qu'elle n'inclut pas les nombreux établissements de moins de vingt employés.

Néanmoins, les chercheurs Landry et Amara de l'Université Laval ont dégagé, dans une étude[89] réalisée pour le compte du Conseil, des constats et des résultats dont la présentation fait principalement l'objet de ce chapitre. La première section expose la manière dont les industries manufacturières ont été regroupées en secteurs aux fins de l'analyse et décrit l'importance relative de ces derniers. La suivante fait état de la performance de chacun de ces secteurs au regard des taux d'innovation et des caractéristiques de leur comportement en matière d'activités d'innovation. La dernière section présente des résultats inédits de l'étude des chercheurs permettant de cerner, toujours sous l'angle sectoriel, les facteurs clés qui ont incité, entre 2002 et 2004, les établissements visés par l'enquête à innover et à accroître le degré de nouveauté de leurs innovations.

3.1 Les secteurs et leur importance relative

La taxonomie de Pavitt et Schmidt

Pour comprendre la dynamique sectorielle de l'innovation, plusieurs chercheurs ont eu recours à la taxonomie de Pavitt[90], revue par Schmidt[91], qui regroupe les industries en cinq grands secteurs : *Intensif en ressources* (aliments, bois, papier, etc.), *Intensif en travail* (textile, meubles, etc.), *Intensif en termes*

---

89 Nabil Amara et Réjean Landry, *L'innovation technologique dans les entreprises du secteur manufacturier du Québec*, rapport de recherche effectué pour le Conseil de la science et de la technologie, novembre 2007. À paraître.

90 Keith Pavitt, « Sectoral patterns of technical change: Towards a taxonomy and a theory », *Research Policy*, janvier 1984.

91 T. Schmidt, *Motives for Innovation Cooperation-Evidence from the Canadian Survey of Innovation*, ZEW, Discussion Paper 07-018, 2007.

d'échelle (automobile, acier, etc.), *Basé sur la science* (pharmaceutique, aérospatiale, etc.) et *Fournisseurs d'équipements spécialisés* (machinerie, instrumentation, etc.) (annexe 2, tableau 2.15). Le tableau 1 présente une liste plus complète des industries associées à chacun de ces secteurs.

La taxonomie de Pavitt a été dégagée à partir d'une analyse empirique portant sur plus de 2 000 innovations majeures développées en Grande-Bretagne entre 1945 et 1979. Cette étude a permis d'observer que la plupart des connaissances à la base des innovations technologiques sont souvent spécifiques, cumulatives dans leur développement et qu'elles varient d'un secteur[92] à l'autre quant à leurs sources et à la direction de leur développement.

Tableau 1
Regroupement des industries selon les secteurs retenus par la taxonomie de Pavitt

Intensif en ressources	Intensif en travail	Intensif en termes d'échelle	Base sur la science	Fournisseurs d'équipements spécialisés
Aliments, boissons et tabac, bois, papier, pétrole, produits minéraux non métalliques	Textiles, vêtements, produits en cuir, meubles, produits métalliques, activités diverses de fabrication	Impression, produits chimiques excluant le pharmaceutique, caoutchouc et plastique, première transformation des métaux, matériel de transport excluant l'aérospatiale	Pharmaceutique, aérospatiale, matériel informatique, matériel de communication, fabrication de semi-conducteurs et autres composants électroniques, matériel audio et vidéo, instruments de navigation, de mesure et de commande et instruments médicaux, fabrication et reproduction de supports magnétiques et optiques	Machinerie, fabrication de matériel, d'appareils et de composants électriques

Source : T. Schmidt, *Motives for Innovation Cooperation-Evidence from the Canadian Survey of Innovation*, ZEW, Discussion Paper 07-018, 2007.

92 La classification qui en résulte s'avère beaucoup plus riche que celle de l'OCDE (basse, moyenne et haute technologie), plus fréquemment utilisée, mais qui ne regroupe les industries qu'en fonction de leur intensité en R-D.

Les lignes suivantes dressent un portrait sommaire de l'importance relative de chacun de ces secteurs pour l'économie québécoise. Les données présentées au tableau 2 montrent que la fabrication au Québec s'appuie largement sur les secteurs *Intensif en ressources* et *Intensif en travail*. En effet, ces derniers constituaient 53,4 % du PIB manufacturier en 2003, alors qu'ils employaient près de 59 % de la main-d'œuvre totale en 2006.

Le secteur *Intensif en termes d'échelle*, avec 23,5 % du PIB manufacturier, est moins intensif en main-d'œuvre que les secteurs mentionnés ci-dessus qui représentent 22,1 % de l'emploi en 2006. Les secteurs *Basé sur la science* et *Fournisseurs d'équipements spécialisés* représentent quant à eux 23 % du PIB et emploient un peu plus de 19 % de la main-d'œuvre manufacturière. Avec une intensité en R-D de plus de 19 %, le secteur *Basé sur la science* se démarque nettement des autres. À lui seul, il effectue près de 60 % de la R-D des établissements manufacturiers du Québec.

Tableau 2
Emploi, PIB et dépenses de R-D selon les secteurs retenus par la taxonomie de Pavitt, Québec

	Emploi (2006)	Emploi (% du total)	PIB (M$, 2003)	PIB (% du total)	R-D (M$, 2004)	R-D (% du PIB de chaque secteur)
Intensif en ressources	157 733	30,8	15 436	33,2	370	2,4
Intensif en travail	142 763	27,9	9 386	20,2	153	1,6
Intensif en termes d'échelle	113 146	22,1	10 931	23,5	293	2,7
Basé sur la science	53 447	10,4	7 430	16,0	1 431	19,3
Fournisseurs d'équipements spécialisés	44 731	8,7	3 273	7,0	153	4,7
Total	511 850	100	46 455	100	2 400	5,2

Source : Base de données CANSIM de Statistique Canada.

Comme en témoigne le tableau 3, l'économie québécoise se distingue de celle des États-Unis et de l'Ontario quant à la présence relative des différents secteurs. Les secteurs *Intensif en ressources* et *Intensif en travail* sont plus importants pour le manufacturier québécois, alors que les secteurs *Intensif en termes d'échelle* et *Fournisseurs d'équipements spécialisés* y sont moins représentés. Le contraste avec l'Ontario est particulièrement marqué dans le secteur *Intensif en termes d'échelle*. C'est essentiellement la concentration de l'industrie automobile en Ontario qui explique ce phénomène.

Tableau 3
Importance relative des secteurs selon l'emploi et le PIB, Québec, Ontario, États-Unis
(en pourcentage du total manufacturier)

	PIB			Emploi		
	Québec (%)	Ontario (%)	États-Unis (%)	Québec (%)	Ontario (%)	États-Unis (%)
Intensif en ressources	33,2	22,2	25,5	30,8	21,8	23,5
Intensif en travail	20,2	15,3	18,6	27,9	21,9	24,2
Intensif en termes d'échelle	23,5	45,3	28,1	22,1	37,4	26,2
Basé sur la science	16,0	7,8	17,3	10,4	7,9	14,9
Fournisseurs d'équipements spécialisés	7,0	9,3	10,5	8,7	11,0	11,2
Total	100	100	100	100	100	100

Source : Base de données CANSIM de Statistique Canada, Bureau of Economic Analysis, Bureau of Labor Statistics.

Par contre, le secteur *Basé sur la science* occupe proportionnellement une place moins grande en Ontario qu'au Québec, compte tenu de la concentration de l'industrie aérospatiale sur le territoire québécois. En ce qui concerne l'importance relative du secteur *Basé sur la science*, le Québec se rapproche des États-Unis avec 16 % du PIB manufacturier contre 17,3 %. Aux États-Unis, toutefois, ce secteur a relativement recours à plus de personnel qu'au Québec, avec 14,9 % de l'emploi total manufacturier contre 10,4 %.

Tableau 4
Répartition régionale des dépenses de R-D des établissements manufacturiers du Québec, 2004

	Région montréalaise		Reste de la province		Total province
	M$	En % du total manufacturier du Québec	M$	En % du total manufacturier du Québec	M$
Secteur manufacturier	1 861	79,5	481	20,5	2 342
Haute et moyenne haute technologie	1 473	88,7	187	11,3	1 660
Faible et moyenne faible technologie	388	56,9	294	43,1	682

La région montréalaise comprend Montréal, Laval et la Montérégie.

Source : Calculs à partir des données sur la R-D de Statistique Canada disponibles sur le site de l'Institut de la statistique du Québec.

Les industries traditionnelles sont importantes pour l'économie québécoise, non seulement par leur poids dans le PIB, mais également en raison de leur présence plus accentuée dans les régions. C'est tout particulièrement le cas des industries du bois et du papier. Inversement, les établissements du secteur *Basé sur la science* sont majoritairement concentrés dans la région montréalaise (industrie pharmaceutique, aérospatiale et produits informatiques). C'est cette concentration qui explique notamment la proportion prépondérante des dépenses de R-D du secteur de la haute technologie dans la métropole (tableau 4).

3.2 Un comportement sectoriel distinct en matière d'innovation

Cette section aborde spécifiquement la question des comportements différenciés des secteurs en innovation. Elle fait d'abord le point sur les taux d'innovation observés dans chaque secteur en matière d'innovation de produits et de procédés. Elle montre ensuite que les comportements relatifs aux facteurs clés de l'innovation diffèrent également beaucoup d'un secteur à l'autre. Enfin, elle fait état des écarts observés en ce qui a trait aux problèmes et obstacles rencontrés par les secteurs pour innover.

Des taux d'innovation variables

Des variations sectorielles

La performance en innovation des établissements manufacturiers québécois varie beaucoup d'un secteur à l'autre. Le tableau 5 montre, en effet, que les secteurs *Intensif en termes d'échelle*, *Basé sur la science* et *Fournisseurs d'équipements spécialisés* innovent plus que les secteurs *Intensif en ressources* et *Intensif en travail*.

Tableau 5
Taux d'innovation selon les secteurs

	Intensif en ressources	Intensif en travail	Intensif en termes d'échelle	Basé sur la science	Fournisseurs d'équipements spécialisés
Pourcentage des établissements ayant innové en produits ou en procédés	59,4	64,2	75,7	78,6	78,4
Pourcentage des établissements ayant innové en produits avant les concurrents	29,4	34,0	39,4	49,8	51,0
Pourcentage des établissements ayant réalisé, en produits, des premières en Amérique du Nord	26,1	30,1	31,1	24,5	28,6
Pourcentage des établissements ayant réalisé, en produits, des premières mondiales	11,6	25,4	17,3	27,6	32,4

Note : Le vert indique un résultat significativement supérieur du point de vue statistique, le orange indique un résultat significativement inférieur. Le même code s'applique au tableau 6.

Source : Nabil Amara et Réjean Landry, *L'innovation technologique dans les entreprises du secteur manufacturier du Québec*, rapport de recherche effectué pour le Conseil de la science et de la technologie, novembre 2007. À paraître.

De plus, les secteurs *Basé sur la science* et *Fournisseurs d'équipements spécialisés* innovent avec un degré de nouveauté plus grand que dans les autres secteurs, comme en témoigne le fait qu'environ la moitié des établissements qu'ils comprennent innovent avant leurs concurrents et qu'ils introduisent plus souvent des produits constituant une première mondiale. Le secteur *Intensif en ressources* affiche une propension relativement moindre à innover avant les concurrents et à réaliser des premières mondiales.

Tableau 6
Résultats de l'enquête Innovation 2005 selon les secteurs et les facteurs de l'innovation

	Intensif en ressources	Intensif en travail	Intensif en termes d'échelle	Basé sur la science	Fournisseurs d'équipements spécialisés
Entreprises innovantes					
Pourcentage des employés titulaires d'un diplôme universitaire ou collégial	18,1	21,6	26,5	52,0	34,1
Pourcentage des employés engagés à temps plein dans la R-D	5,5	8,3	9	18,5	12,4
Pourcentage des dépenses allouées aux activités d'innovation	8,4	9,1	8,6	15,8	11,0
Indice d'importance des sources d'information internes (échelle de 0 à 12)	7,94	7,94	8,25	8,05	8,45
Pourcentage des employés engagés dans des activités de vente et de marketing	7,2	10,6	10,6	12	11,1
Indice des stratégies de personnalisation des produits (échelle de 0 à 3)	1,9	2,1	2,1	2,0	2,2
Indice des stratégies de développement du marché[93] (échelle de 0 à 12)	6,0	6,8	7,0	7,0	7,3
Pourcentage des ventes à l'exportation	21,8	24,0	26,1	48,1	33,5
Pourcentage des produits protégés par un brevet ou par des marques de commerce	1,95	3,91	5,46	14,01	8,73
Environnement immédiat					
Pourcentage des établissements qui ont sous-traité de la R-D à l'extérieur	14,8	14,3	17,2	28,4	19,6
Pourcentage des établissements qui ont obtenu du financement externe pour innover	49,1	50,8	50,7	59,4	54,1
Pourcentage des établissements qui ont coopéré avec d'autres entreprises ou institutions pour innover	19,1	18,9	20,6	36,9	18,4
Indice d'importance des sources du marché (échelle de 0 à 12)	6,41	6,29	6,28	6,58	6,41
Indice d'importance des sources d'information de recherche externe (échelle de 0 à 18)[94]	4,0	2,6	3,2	3,3	3,02
Pourcentage de la production provenant de la sous-traitance	12,7	20,3	16,3	27,9	16,3
Indice de variété d'utilisation des programmes gouvernementaux (échelle de 0 à 12)	1,4	1,6	1,8	2,3	2,2

Note : Interprétation des cotes : 0 signifie que l'utilisation de l'élément considéré est nulle, alors que le chiffre le plus élevé (3, 12 ou 18, selon le cas) indique que l'utilisation est maximale.

Source : Nabil Amara et Réjean Landry, *L'innovation technologique dans les entreprises du secteur manufacturier du Québec*, rapport de recherche effectué pour le Conseil de la science et de la technologie, novembre 2007. À paraître.

93 Comprend : recherche de nouveaux marchés, développement de marchés créneaux ou spécialisés, développement de marchés d'exportation, développement du marché national.

94 Comprend : universités, CCTT, laboratoires gouvernementaux, R-D des autres entreprises.

Des comportements différents quant aux facteurs d'innovation

Facteurs clés de l'innovation

Le tableau 6 fait état des résultats de l'enquête Innovation 2005 sur la base des facteurs clés du potentiel d'innovation technologique et les présente selon les secteurs. Il est à noter que certaines données de ce tableau sont exprimées en pourcentage, alors que d'autres sont présentées sous forme d'indices.

Ces données mettent en évidence des comportements distincts d'un secteur à l'autre en ce qui concerne les facteurs de l'innovation. Voici les principaux constats que l'on peut tirer de ce tableau.

Trois secteurs se distinguent des autres : les secteurs *Basé sur la science* et *Fournisseurs d'équipements spécialisés* obtiennent des résultats significativement plus forts sur les facteurs qui favorisent l'innovation. En revanche, le secteur *Intensif en ressources* enregistre des résultats significativement plus faibles sur ces mêmes facteurs.

- Les secteurs *Basé sur la science* et *Fournisseurs d'équipements spécialisés* :
  - embauchent de la main-d'œuvre hautement qualifiée dans une plus grande proportion;
  - tirent proportionnellement plus de revenus de l'exportation;
  - protègent une plus grande proportion de leurs produits par des brevets ou des marques de commerce;
  - recourent proportionnellement en plus grand nombre à la recherche externe et au financement provenant d'ailleurs;
  - utilisent en moyenne plus de programmes gouvernementaux (crédits d'impôt, subventions à l'innovation, etc.).

- Le secteur *Intensif en ressources* :
  - embauche une moins grande proportion de personnel hautement qualifié;
  - assigne à la R-D, de même qu'aux activités de vente et de marketing, une proportion plus faible de son personnel;
  - adopte moins de stratégies de personnalisation de produits et de développement du marché;
  - tire proportionnellement moins de revenus de l'exportation;
  - utilise très peu les brevets ou les marques de commerce;

- fait moins usage des programmes gouvernementaux d'appui à la recherche et à l'innovation;
- sous-traite proportionnellement en moins grand nombre de la R-D à l'extérieur, bien que ce secteur accorde plus que les autres (différence significative) de l'importance aux sources d'information de recherche externe.

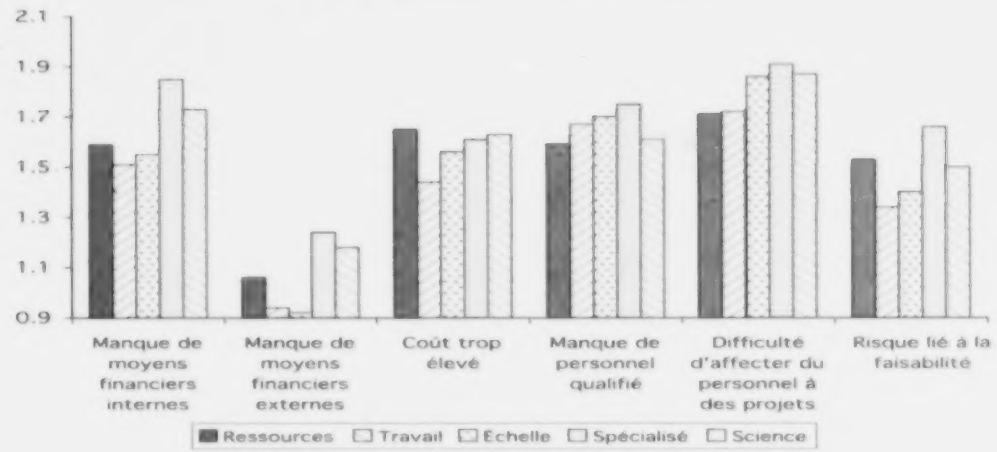
- Peu d'éléments viennent distinguer de façon marquée les secteurs *Intensif en travail* et *Intensif en termes d'échelle* qui présentent des résultats mitoyens. Des différences significatives sont cependant observées pour le secteur *Intensif en travail* par rapport aux autres. Ainsi, ce secteur :
  - a moins tendance à sous-traiter la R-D à l'extérieur;
  - accorde relativement peu d'importance aux sources d'information de recherche externe.

Ce portrait sectoriel qui se dégage des résultats du tableau 6 confirme l'intuition première que le secteur manufacturier ne constitue pas un bloc monolithique. Ce constat vérifié, bien des questions demeurent : Qu'est-ce qui explique ces différences de comportement? Sont-elles typiques au Québec? Doit-on viser à amener tous les établissements à adopter des comportements similaires à ceux des établissements du secteur *Basé sur la science*? D'autres travaux s'imposent pour apporter un éclairage sur ces questions.

Des écarts notables quant aux obstacles et problèmes de l'innovation

Comme le montre le graphique 3, l'ampleur et la nature des obstacles rencontrés par les établissements diffèrent aussi selon les secteurs.

Graphique 3
Degré d'importance des problèmes et obstacles liés au développement d'innovation rencontrés par les établissements selon les secteurs



L'échelle varie de 0 (aucun problème) à 3 (obstacle important).
Source : Nabil Amara et Réjean Landry, *L'innovation technologique dans les entreprises du secteur manufacturier du Québec*, rapport de recherche effectué pour le Conseil de la science et de la technologie, novembre 2007. À paraître.

Impératifs de production

La difficulté d'affecter du personnel à des projets d'innovation en raison d'impératifs de production constitue l'obstacle le plus souvent cité par les établissements. Tous les secteurs doivent y faire face. Cet obstacle est toutefois plus grand pour le secteur *Fournisseurs d'équipements spécialisés*.

Manque de moyens financiers

Le manque de moyens financiers au sein de l'établissement constitue le deuxième obstacle en ordre d'importance rencontré par les différentes catégories d'établissements. Cet obstacle est cependant plus grand pour le secteur *Fournisseurs d'équipements spécialisés* que pour les secteurs *Intensif en ressources*, *Intensif en travail* ou *Intensif en termes d'échelle*. Il est à noter que le manque de financement provenant de l'extérieur (banques, capital de risque, marché boursier, etc.) n'a pas été considéré par les établissements comme faisant partie des obstacles prépondérants.

Manque de personnel qualifié

Le manque de personnel qualifié constitue le troisième obstacle en importance rencontré par l'ensemble des secteurs, mais surtout pour les secteurs *Fournisseurs d'équipements spécialisés* et *Intensif en termes d'échelle*. Enfin, le coût élevé de l'innovation ainsi que les risques inhérents à tout projet d'innovation constituent des obstacles fréquemment cités par les établissements, en particulier par ceux des secteurs *Fournisseurs d'équipements spécialisés* et *Intensif en ressources*.

En bref, les établissements du secteur *Fournisseurs d'équipements spécialisés* tendent à rencontrer des obstacles plus importants au moment d'innover que les établissements des secteurs *Intensif en ressources*, *Intensif en travail* et *Intensif en termes d'échelle*.

3.3 Les comportements sectoriels différenciés et l'action gouvernementale

Des comportements distincts

Comme il a été dégagé dans la section précédente, les secteurs affichent des performances distinctes en matière d'innovation, leur taux d'innovation variant de 59,4 % à 78,6 %. Ils se comportent également de façon différente quant aux facteurs susceptibles d'augmenter leur potentiel d'innovation et quant à l'importance qu'ils accordent aux obstacles. Les secteurs présentent aussi des résultats différents quand des comparaisons sont faites sur leur propension à innover avant leurs concurrents.

Ces constats devraient revêtir une importance certaine pour orienter l'action gouvernementale, à la condition toutefois qu'on soit à même de mieux identifier les facteurs clés qui incitent les secteurs à innover, voire à innover avant les autres.

Les facteurs clés qui augmentent la propension à innover

À partir des données de l'enquête Innovation 2005 et de leur analyse, Landry et Amara ont, dans un premier temps, montré qu'à l'échelle de l'ensemble des industries manufacturières la probabilité qu'un établissement innove croît avec :

- l'augmentation du pourcentage des employés affectés à la R-D;
- le recours à la R-D externe;
- l'augmentation de l'indice de développement de marchés[95];
- le développement de produits personnalisés pour les clients[96];
- l'introduction de nouvelles technologies de l'information et de la communication[97];
- l'augmentation de l'indice de variété de recours aux méthodes de protection de la propriété intellectuelle[98];
- l'exportation[99];
- l'obtention de financements externes;
- le recours aux programmes gouvernementaux de soutien aux entreprises[100];
- la sous-traitance;
- la taille de l'établissement (250 employés et plus).

---

95 L'importance accordée à la contribution des facteurs suivants dans le succès de l'établissement entre 2002 et 2004 : recherche de nouveaux marchés, développement de marchés créneaux ou spécialisés, développement de marchés d'exportation, développement du marché national.

96 Le développement de produits (biens ou services) personnalisés pour les clients a été considéré comme un facteur qui a contribué de façon importante ou très importante pour son établissement.

97 L'introduction de nouvelles technologies de l'information et de la communication a été considérée comme un facteur qui a contribué de façon importante ou très importante au succès de son établissement.

98 Nombre de méthodes utilisées durant la période 2002 à 2004 pour protéger la propriété intellectuelle de l'établissement : brevets, marques de commerce, droits d'auteur, ententes de confidentialité, secrets commerciaux, complexité de la conception, être le premier sur le marché.

99 L'établissement a vendu à l'extérieur du Canada des produits (biens ou services).

100 Les programmes considérés sont : crédit d'impôt pour la recherche et développement, subventions gouvernementales pour la R-D, aide gouvernementale en matière de capital de risque, services gouvernementaux de soutien et d'assistance technologique, services gouvernementaux d'information, soutien gouvernemental à la formation.

Plusieurs facteurs contribuent à l'innovation

Comme le soulignent les auteurs de l'étude, ces résultats montrent notamment :

> Qu'il n'y a pas de recette magique associée à un ou deux facteurs, comme la R-D ou la valorisation de la propriété intellectuelle, mais que plusieurs facteurs complémentaires contribuent à faciliter le passage des entreprises de non innovantes à innovantes. Autrement dit, la mise en place de mesures de soutien aux activités de R-D et à la valorisation de la propriété intellectuelle est nécessaire, mais non suffisante pour tenir compte de la diversité des situations des entreprises[101].

Un large éventail de mesures

Ces résultats militent donc en faveur de l'utilisation d'un large éventail de mesures pour favoriser l'innovation. Jusqu'à la fin des années 1990, au Québec, le crédit d'impôt à la R-D a constitué la pièce maîtresse de l'aide gouvernementale. Les récentes politiques d'innovation et le Plan d'action en faveur du secteur manufacturier ont introduit d'autres formes d'appui à l'innovation touchant notamment la main-d'œuvre, l'exportation et la commercialisation. L'importance de ces facteurs devrait inciter le gouvernement à poursuivre dans cette voie.

Les auteurs de l'étude ont aussi identifié les facteurs clés de l'innovation dans les secteurs (tableau 7). Les résultats obtenus montrent que ces facteurs sont multiples de sorte qu'ils appellent généralement une diversité des mesures d'aide gouvernementale. Il n'a toutefois pas été possible pour les auteurs, dans le cadre de cette étude, de dégager l'importance relative des facteurs pour chaque secteur.

---

101 Réjean Landry et Nabil Amara, *L'innovation technologique dans les entreprises manufacturières du Québec – Diagnostic des performances et déterminants de l'innovation*, étude réalisée pour le Conseil de la science et de la technologie, 2007. À paraître.

Tableau 7
Comparaison des déterminants expliquant la propension à innover des établissements manufacturiers du Québec par secteur d'activité

Leviers d'intervention	Ensemble des secteurs	Intensifs en ressources	Intensifs en travail	Intensifs en termes d'échelle	Bases sur la science	Fournisseurs d'équipements spécialisés
Recherche et développement :						
• Pourcentage des employés affectés à la R-D	+	+	+	+	NS	+
• R-D sous-traitée à l'extérieur	+	+	+	+	NS	+
Variables de stratégies :						
• Développement de marchés	+	+	+	+	+	+
• Personnalisation des produits	+	+	+	+	NS	+
• Implication dans l'industrie	NS	NS	NS	-	NS	+
• Introduction NTIC	+	+	+	+	NS	NS
• Méthodes de protection de la propriété intellectuelle	+	+	+	+	+	+
• Exportation	+	+	+	+	NS	NS
Soutien et financement :						
• Financement externe	+	+	NS	+	NS	NS
• Soutien gouvernemental	+	+	+	+	+	+
Vulnérabilité vis-à-vis du marché :						
• Sous-traitance	NS	NS	+	+	NS	NS
• Pourcentage des revenus provenant du client le plus important	-	NS	-	NS	NS	NS
Variable de contrôle :						
• Filiale d'une entreprise plus grande	NS	-	+	NS	NS	NS

Note : + : Le déterminant est statistiquement significatif pour expliquer la propension à innover.
– : Le déterminant est statistiquement significatif pour influencer négativement la propension à innover.
NS : Non significatif.

Source : Réjean Landry et Nabil Amara, *Performance et déterminants de l'innovation selon cinq catégories de secteur d'activité*, rapport de recherche remis au Conseil de la science et de la technologie, 2007. À paraître.

Par ailleurs, les différences de comportement des secteurs décrits au tableau 6 amènent les chercheurs à suggérer notamment :

- que les mesures universelles de soutien à l'innovation devraient être modulées de façon à relever le niveau des secteurs faibles, comme celui des établissements Intensif en ressources et renforcer et consolider le niveau des secteurs plus forts comme ceux des établissements Basés sur la science et des Fournisseurs d'équipements spécialisés[102].

Les facteurs qui favorisent l'innovation avant les concurrents

Dans le contexte de la mondialisation, les auteurs de l'étude ont montré qu'à l'échelle de l'ensemble du secteur manufacturier la probabilité qu'un établissement passe du stade « innove en produits » à « innove en produits avant les concurrents » croît avec :

- le développement de produits personnalisés pour les clients;
- le recours à des méthodes de protection de la propriété intellectuelle;
- la coopération pour les activités d'innovation[103];
- le recours aux sources internes d'idées et d'information[104];
- le recours aux sources de recherche[105];
- l'obtention du financement externe[106].

Ces résultats révèlent que les facteurs qui facilitent le passage d'établissements non innovants (en produits) à établissements innovants (en produits) diffèrent de ceux qui permettent aux établissements déjà innovants d'augmenter le degré de nouveauté qu'ils apportent à leurs produits.

Les résultats présentés dans ce chapitre permettent notamment de vérifier, à partir de données empiriques, que les secteurs industriels n'innovent pas de la même façon ni au même rythme et que l'innovation est stimulée par un large éventail de facteurs.

---

102 *Ibid.*, p. 25.

103 Si, pendant les années 2002 à 2004, l'établissement a coopéré avec d'autres entreprises ou institutions pour des activités d'innovation.

104 Personnel interne de R-D, de vente et de marketing, de production et de gestion au moment du développement ou de l'amélioration des produits.

105 Laboratoires commerciaux ou entreprises de R-D, universités ou établissements d'enseignement supérieur, collèges ou instituts de technologie, laboratoires gouvernementaux, instituts de recherche privée à but non lucratif.

106 L'établissement a reçu du financement externe.

Du point de vue de l'action gouvernementale, ces résultats attirent l'attention sur la nécessité pour les pouvoirs publics d'accentuer la diversité des mesures visant à stimuler l'innovation en tenant compte des différences sectorielles et des stades d'innovation. Des études plus poussées apparaissent cependant nécessaires pour mieux guider l'action de l'État.

Pistes d'action

Les résultats de l'enquête Innovation 2005 conduite auprès des établissements manufacturiers québécois montrent que les secteurs affichent des performances inégales en matière d'innovation et se comportent de façon différente au regard des facteurs clés susceptibles d'augmenter leur potentiel d'innovation. Ces résultats montrent également que les secteurs n'ont pas la même propension à innover avant leurs concurrents, un élément important à considérer dans le contexte de la mondialisation. Aussi, le Conseil attire l'attention sur les pistes d'action suivantes :

Accroître la proportion d'entreprises qui innovent et tenir compte des comportements sectoriels différenciés

- Accentuer la diversité des mesures d'aide gouvernementale de manière à agir sur l'ensemble des facteurs qui favorisent l'innovation;
- Moduler certaines de ces mesures de façon à accroître la propension à innover des secteurs moins performants;
- Réaliser des études visant à mieux comprendre les écarts de comportement entre les secteurs en matière d'innovation afin d'en tirer des enseignements utiles pour adapter l'intervention gouvernementale aux réalités sectorielles et ainsi gagner en efficacité et en efficience.

Accroître la proportion des entreprises qui innovent avant les concurrents

- Effectuer les études requises afin d'orienter certaines mesures gouvernementales pour tenir compte des facteurs clés qui incitent les entreprises à innover avant les concurrents.

PARTIE II

DES ENJEUX MAJEURS

CHAPITRE 4
CERNER LA QUESTION DE LA « PÉNURIE » DE MAIN-D'ŒUVRE HAUTEMENT QUALIFIÉE

Dans cette deuxième partie du rapport de conjoncture, le Conseil a voulu examiner plus à fond deux grandes questions qui jouent un rôle déterminant dans le développement du SNI québécois. Le présent chapitre et le suivant traiteront de la problématique de la pénurie de main-d'œuvre hautement qualifiée et de celle de la commercialisation de l'innovation. Ces questions ont été abordées dans la première partie du rapport, mais l'importance des enjeux qu'elles représentent a convaincu le Conseil de leur accorder une attention particulière.

4.1 Des préoccupations omniprésentes en matière de main-d'œuvre

Le secteur des TIC

Il est communément admis que la disponibilité d'une main-d'œuvre de haute qualité est une condition nécessaire à l'amélioration des capacités d'innovation des entreprises. Or, il se passe peu de temps sans que des messages de pénurie, réelle ou appréhendée, soient adressés au gouvernement par l'ensemble des acteurs de l'économie. L'imminence de départs massifs à la retraite et les projections démographiques pessimistes donnent au problème une acuité plus grande que jamais.

Après avoir connu une chute brutale à la suite de l'éclatement de la bulle en 2001, le secteur des TIC a retrouvé un rythme de croissance assez soutenu pour que paraissent des messages annonciateurs de pénuries[107]. Bien que l'âge moyen des travailleurs de ce secteur soit plus bas que celui de la population (ce qui retarde les effets négatifs des départs à la retraite) et que les pénuries ne se fassent pas encore sentir de façon sévère, la reprise semble assez forte pour que la question des pénuries se pose. En effet, les inscriptions aux différents programmes de formation en TIC ont considérablement diminué ces dernières années à la suite des problèmes qu'a connus le secteur. Les jeunes

---

107 Alain Beaulieu, « Pénurie de main-d'œuvre à l'horizon », *Direction Informatique*, 2007, vol. 20, no 8, p. 13-15.

se sont alors tournés vers d'autres disciplines. Ce désintérêt des jeunes est le principal défi du secteur, dont une des grandes priorités est de compter sur une main-d'œuvre « abondante, qualifiée et motivée[108] ». Le secteur des TIC entre donc en compétition avec d'autres secteurs pour attirer et recruter de nouveaux travailleurs.

Le secteur de l'aérospatiale

Le secteur de l'aérospatiale vit une situation analogue à celle des TIC et, après un ralentissement au début des années 2000, ses perspectives de croissance lui font appréhender une pénurie de main-d'œuvre[109]. Les inscriptions à l'École nationale d'aérotechnique n'ont d'ailleurs augmenté que d'une quarantaine d'étudiants de 2005 à 2006. En septembre 2006, on y comptait 622 élèves, soit à peine la moitié du total des inscrits en 2001. Les difficultés qu'a connues le secteur à la suite des attentats de 2001, la délocalisation d'une partie de la production au Mexique et le report du projet de développement de la série « C » ont contribué à inciter les jeunes à se diriger vers d'autres formations. Parmi les éléments déterminants de la capacité concurrentielle de l'industrie figurent les investissements en R-D et la disponibilité d'une main-d'œuvre de « très grande qualité[110] » à tous les niveaux de l'organisation. On s'attend à ce que la croissance du secteur demeure soutenue à long terme et que la croissance de l'emploi se fasse surtout dans les PME (à hauteur de 75 %) dans une gamme variée de professions techniques et professionnelles.

Les secteurs traditionnels

Les pénuries ne toucheraient pas que les entreprises de haute technologie. Les Manufacturiers et exportateurs du Québec (MEQ) ont mis sur pied un projet « Portes ouvertes » destiné à attirer des jeunes dans des métiers plus traditionnels. Les résultats d'une étude menée en 2004 démontrent que 56 % des entreprises manufacturières vivaient une pénurie de main-d'œuvre. L'étude recensait également cinq principales causes expliquant cette pénurie :

- l'exode des jeunes vers les grands centres;
- la difficulté pour les entreprises de trouver des employés ayant la formation et les compétences de base pour exercer adéquatement leur métier;
- les conditions de travail parfois difficiles;

---

108 Yassine Ben Khadija et Jean-François Dumais, *Diagnostic de main-d'œuvre de l'industrie des technologies de l'information et des communications*, TechnoCompétences, 2006, p. 71.

109 Martin Jolicoeur, « Une pénurie de main-d'œuvre menace toujours l'aérospatiale », *Les Affaires*, 14 octobre 2006, p. 16.

110 Camaq, *Recensement des prévisions de main-d'œuvre – Industrie aérospatiale au Québec 2006-2008*, 2007, 22 p.

- les nombreux préjugés à l'égard du secteur manufacturier et des métiers spécialisés;
- la méconnaissance des métiers spécialisés.

La Fédération canadienne de l'entreprise indépendante (FCEI), pour sa part, s'inquiète également des pénuries de personnel qualifié et non qualifié, une préoccupation qui aurait considérablement augmenté surtout chez les dirigeants de PME[111]. Un emploi qui reste vacant de manière prolongée dans une entreprise de très petite taille peut avoir des effets paralysants sur sa production. La FCEI envisage le recours à de nouvelles solutions pour remédier au problème comme l'utilisation de bassins de main-d'œuvre sous-exploités, les travailleurs immigrants par exemple.

Dans son diagnostic sectoriel, le Comité sectoriel de main-d'œuvre de la chimie, de la pétrochimie et du raffinage indique que, dans l'ensemble, peu d'entreprises éprouvent des difficultés à recruter du personnel. Les domaines difficiles à satisfaire, pour les entreprises qui éprouvent des difficultés de recrutement, vont de l'emballage et de la maintenance à l'ingénierie et à l'optimisation des procédés en passant par la vente et le service à la clientèle. Ces difficultés sont de deux ordres : le manque de formation et d'expérience des candidats et la difficulté pour les PME d'offrir des conditions de travail comparables à celles des grandes entreprises des mêmes secteurs[112].

Comme le montrent ces quelques exemples, les messages de pénurie de main-d'œuvre, réelle ou appréhendée, proviennent de l'ensemble des secteurs industriels et visent l'éventail complet des disciplines et des niveaux de qualification. En cela, ils témoignent de la très grande complexité de la problématique d'ajustement de l'offre à la demande de main-d'œuvre, qui comprend aussi bien le manque de formation de base, les difficultés des PME à verser les salaires leur permettant d'attirer du personnel hautement qualifié, la mobilité accrue des travailleurs qui se concentrent dans les régions fortement urbanisées, où ils ont accès à une gamme de services étendue, que l'éventuel désintérêt des jeunes pour les carrières scientifiques.

Ce dernier élément mérite une attention particulière dans la mesure où la composition des effets de la baisse démographique et d'un éventuel désintérêt des jeunes vis-à-vis des sciences laisserait entrevoir des pénuries de main-d'œuvre dans plusieurs secteurs stratégiques. Les effets prévisibles sur les capacités d'innovation des entreprises et la recherche universitaire seraient donc préoccupants.

---

111 Andreea Bourgeois et Aneliese Debus, *Du travail à revendre : les postes vacants à long terme posent un défi majeur aux PME*, FCEI, 2006, 6 p.

112 Comité sectoriel de main-d'œuvre de la chimie, de la pétrochimie et du raffinage, *L'industrie du raffinage de la pétrochimie et de la chimie au Québec – Diagnostic sectoriel*, 2006, 36 p.

4.2 Y a-t-il désaffection des jeunes vis-à-vis des sciences?

Ralentissement des inscriptions en science et génie

Selon plusieurs observateurs, on assisterait à une désaffection des jeunes vis-à-vis les programmes de sciences et génie[113]. Un bref survol des données sur les effectifs étudiants à l'université (annexe 2, tableau 2.16) semble confirmer le ralentissement des inscriptions en sciences naturelles et en génie. Alors que les inscriptions universitaires dans les programmes à vocation scientifique ont augmenté de 12,5 % de 2001 à 2006, elles sont inégalement réparties, les sciences de la santé connaissant une croissance de l'ordre de 32,9 %, tandis qu'en sciences pures et en génie l'augmentation n'était que de 1,7 %.

Il n'y a pas véritablement de « désaffection » vis-à-vis des sciences, mais plutôt une redistribution au profit des sciences de la santé. La croissance des effectifs dans l'ensemble des programmes scientifiques au cours de la période 2001-2006 est d'ailleurs légèrement supérieure à la croissance dans l'ensemble des programmes (10,7 %). À noter cependant que la croissance au baccalauréat (10,8 %) est un peu plus faible.

Du côté des sciences et génie, cependant, la situation est plus inquiétante puisque qu'on enregistre une légère décroissance (-1,1 %) au baccalauréat pour la période 2001-2006, avec même une décroissance continue au cours des trois dernières années pour l'ensemble des programmes. Un examen plus attentif des effectifs par discipline vient nous éclairer sur cette décroissance (annexe 2, tableau 2.17). Les disciplines de génie mécanique, génie électrique et génie civil connaissent toutes des hausses importantes. Dans le cas du génie civil, la hausse est assez spectaculaire (88,7 %). Les secteurs du génie biomédical et des sciences de l'activité physique enregistrent également des croissances impressionnantes (107,6 % et 60,8 % respectivement), ce qui semble confirmer l'attrait grandissant des sciences de la santé.

À l'inverse, le génie informatique (-36,7 %), le génie aérospatial (-48,3 %) et les sciences de l'informatique (-39,9 %) enregistrent une diminution notable de leur clientèle. Cela peut sembler paradoxal lorsqu'on considère la structure industrielle de la région de Montréal où les grappes de l'aéronautique et des technologies de l'information comptent parmi les plus importantes.

---

[113] Sylvie Dillard, « Formation scientifique et besoins du milieu : une adéquation », colloque « Relève et culture scientifique » tenu les 19 et 20 octobre 2006 à Québec; Claire Deschênes, « Qu'en est-il de la désaffection des jeunes pour la science? Tendances statistiques », colloque « Relève et culture scientifique » tenu les 19 et 20 octobre 2006 à Québec.

En fait, la diminution substantielle des effectifs en sciences informatiques suffit à expliquer la stagnation de la croissance des effectifs totaux en sciences appliquées. En excluant cette discipline de l'ensemble des programmes en sciences et génie, on retrouve une croissance des effectifs de 15,5 %, c'est-à-dire supérieure à la croissance de l'ensemble des programmes universitaires.

Une réponse aux signaux du marché

On peut se demander si ce redéploiement des effectifs ne constitue pas finalement la réponse des étudiants aux messages qui leur sont envoyés par le marché. On assisterait à l'expression d'un mécanisme d'ajustement naturel de l'offre aux demandes du marché. Les effectifs en 2001 en sciences de l'informatique étaient de 8 364 étudiants. Après une croissance ininterrompue durant les années 1990 (on peut penser à la demande accrue issue du passage à l'an 2000), on observe un repli depuis le début des années 2000. Une conjoncture défavorable (qu'illustre la crise du Nasdaq en 2001) a d'ailleurs fait reculer la demande en technologies de l'information[114]. Inversement, la popularité du programme de génie civil pourrait peut-être s'expliquer par les investissements massifs en réfection des infrastructures qu'on a connues depuis quelques années.

4.3 Observe-t-on des pénuries de main-d'œuvre hautement qualifiée?

Une préoccupation justifiée

Il est évidemment à l'avantage des employeurs de disposer d'un bassin de main-d'œuvre important de manière à éviter une augmentation des coûts salariaux découlant d'une rareté de la ressource. Les appels à des mesures permettant d'éviter les pénuries possibles, qu'ils s'adressent aux pouvoirs publics ou aux jeunes en recherche d'une formation, s'inscrivent dans une logique de planification des ressources tout à fait normale dans un contexte de rareté. Cette préoccupation est d'autant plus justifiée que la pénurie de travailleurs peut entraver la croissance des entreprises, un facteur de compétitivité qui prend une importance plus grande dans le contexte de mondialisation.

Ce nouveau contexte, très concurrentiel, se caractérise notamment par un rythme accéléré de développement de nouveaux produits et par la nécessité de répondre rapidement et efficacement aux messages envoyés par le marché.

---

[114] Voir Rabah Arrache, « L'évolution du marché de l'informatique et son effet sur la formation », *Capsule du CETECH*, 2004, [http://www.cetech.gouv.qc.ca/site/Documents/Evolution_marche_informatique_et_effet_sur_la_formation.pdf], consulté le 4 décembre 2006.

Or, il s'écoule inévitablement un laps de temps entre l'émission de signaux du marché favorables à l'emploi dans un secteur industriel et la réponse des travailleurs qui investissent les programmes de formation dans ce secteur. Cet intervalle peut être encore plus long pour les ressources humaines en science et technologie (RHST) dont le cycle de formation peut s'étendre sur plusieurs années[115].

Les effets de la mondialisation

Cette adaptation au marché est encore plus stratégique étant donné les effets de la mondialisation. Bien que l'on fasse souvent référence à des pertes d'emplois dans des secteurs traditionnels en raison de la compétition en provenance de la Chine, par exemple, cette réalité touche également de plus en plus les ressources hautement qualifiées. On n'a qu'à penser à l'émergence de l'Inde dans les secteurs des services d'ingénierie ou de comptabilité et à la délocalisation de certaines fonctions de production, de conception ou même de recherche vers les pays émergents. À titre d'exemple, Bombardier déplaçait récemment une partie de sa production de composantes vers le Mexique de manière à profiter d'économies sur le plan des salaires. Cette stratégie de délocalisation totale ou partielle fait maintenant partie de la gestion des chaînes de valeur, un concept qui prend une importance stratégique de plus en plus grande. Dans les secteurs de haute technologie, la disponibilité d'une main-d'œuvre qualifiée représente un des éléments fondamentaux de l'optimisation des chaînes d'approvisionnement.

La crainte des pénuries de main-d'œuvre n'est certes pas un phénomène nouveau. Il s'agit plutôt d'un phénomène récurrent, mais qui s'amplifie aujourd'hui en raison de la conjonction des effets du vieillissement de la population, de la baisse démographique et de la concurrence accrue. Ces éléments démographiques, communs à la plupart des pays occidentaux, sont particulièrement ressentis au Québec.

---

115 On entend par RHST toute personne qui est titulaire d'un diplôme universitaire ou technique nécessaire pour exercer une profession en science et technologie ou qui exerce une telle profession sans forcément posséder un tel diplôme.

Un avis du CST sur les RHST

Pas de pénurie prévisible pour l'ensemble de l'économie

C'est en réponse à cette problématique que le Conseil publiait en 2003 un avis consacré à l'avenir de la main-d'œuvre hautement qualifiée[116]. Cet avis était destiné à faire la lumière sur le sujet et à déterminer si certaines prévisions alarmistes, bien réelles pour certaines entreprises, se généralisaient à l'ensemble des secteurs d'activité au Québec. L'avis s'est donc appliqué à dresser un portrait de l'offre de main-d'œuvre qualifiée qui tiendrait compte de toutes ses composantes et ne se limiterait pas à la seule offre en provenance du secteur de l'éducation. Quatre piliers de l'offre de main-d'œuvre ont ainsi été analysés : l'éducation, l'immigration, la formation continue et les taux d'activité. Basé également sur les données disponibles sur la demande, l'avis concluait que les pénuries en RHST n'étaient pas prévisibles pour l'économie du Québec dans son ensemble, tout en reconnaissant que des problèmes d'ajustement de l'offre à la demande pouvaient exister dans certaines industries ou dans certaines disciplines. Le caractère prospectif de l'analyse était limité par l'imprévisibilité de certains facteurs conjoncturels et par la complexité des mécanismes d'ajustement disponibles.

La difficulté d'établir des prévisions de main-d'œuvre

À titre d'exemple, les prévisions d'embauche dans le secteur de l'optique-photonique en 2000 étaient très optimistes, atteignant plus de 4 000 travailleurs sur l'horizon 2001-2003. Soixante pour cent des nouveaux emplois étaient destinés à la production (surtout des monteurs et assembleurs ayant suivi une formation au secondaire) et 40 % à la R-D (ingénieurs et techniciens). Les pénuries de diplômés spécialisés ont forcé les entreprises à adapter leur recrutement en embauchant dans des disciplines connexes. Les pénuries touchaient également les universités, qui manquaient de professeurs spécialisés en optique-photonique. Les conditions économiques se sont cependant rapidement détériorées et les prévisions d'embauche ont chuté dramatiquement (tableau 8). La récession dans le secteur des télécommunications, les attentats du 11 septembre et les difficultés financières de plusieurs grandes entreprises sont les principales causes de cette détérioration.

---

116 Conseil de la science et de la technologie, *L'avenir de la main-d'œuvre hautement qualifiée – une question d'ajustement*, avis, 2004, 218 p.

Tableau 8
Évolution des prévisions d'emplois en optique-photonique

Année	Nombre d'entreprises	Nombre de travailleurs	Prévisions d'embauche	Horizon
2001	67	7 889	(Nov. 2000) 4 049	2 ans
2002	59	4 910	(Mars 2001) 1 817	2 ans
2003	59	3 700	(Avril 2002) 263	1 an

Source : TechnoCompétences, « Urgence main-d'œuvre pour l'optique photonique au Québec », janvier 2001; « Sondage photonique 2002 – Évolution du secteur et des besoins en main-d'œuvre », avril 2002 et « Mise à jour des données sur l'industrie et la main-d'œuvre de la photonique », mars 2003.

Le secteur de l'optique-photonique est donc l'exemple type que les prévisions en main-d'œuvre sont toujours tributaires des conditions économiques et que la prudence est de rigueur.

Une mise à jour des données de l'avis de 2003

Pas de changements structurels notables

Malgré cet exercice, des doutes subsistent et, comme on l'a vu, le spectre de pénuries refait périodiquement surface. Le Conseil a donc voulu, dans un premier temps, mettre à jour les données et analyses de l'avis de 2003 de manière à voir si la situation avait changé. L'importance grandissante des RHST dans les processus de gestion de l'innovation et les effets de plus en plus visibles de la mondialisation justifiaient entre autres choses une mise à niveau des conclusions de 2003. Le CETECH a donc été mandaté à nouveau pour réaliser ce travail.

Les nouvelles données compilées et analysées par le CETECH en arrivent sensiblement aux mêmes conclusions que celles énoncées dans l'avis de 2003. Bien que certains éléments de conjoncture se soient considérablement modifiés (on pense ici à la reprise du secteur des TIC), le laps de temps écoulé depuis la parution de l'avis n'est pas assez grand pour que des changements structurels notables aient pu se faire jour. Parmi les principales conclusions du rapport, on retiendra notamment les points suivants :

- Emploi-Québec estime que près de la moitié des emplois qui se créeront sur la période 2006-2015 seront hautement qualifiés : 6 % seront des postes de gestion et dans des proportions semblables, soit un peu plus de 20 %, des postes de niveau universitaire et des postes de niveau technique collégial. À l'opposé, plus de 40 % des emplois créés sur cette période nécessiteront un diplôme d'études secondaires ou moins.
- Le taux d'emploi, aussi bien des bacheliers que des diplômés des cycles supérieurs, a atteint en 2005 son niveau le plus bas des quinze dernières années. Les taux d'emploi et de chômage des diplômés des cycles supérieurs et des bacheliers convergent de plus en plus vers des niveaux semblables.
- La tendance générale du taux de fréquentation scolaire chez la population jeune est en hausse, et les femmes y contribuent majoritairement depuis plusieurs années. Alors que le nombre d'inscriptions au collégial technique montre une tendance baissière depuis le milieu des années 1990, il augmente à l'université et particulièrement aux cycles supérieurs.
- La part d'immigrants actifs qui comptent 14 ans et plus de scolarité s'est fortement accrue, passant de 50 % en 1997 à plus de 70 % en 2005. Ainsi, plus de la moitié des immigrants sélectionnés en 2005 sont des universitaires, dont près de 40 % possèdent un diplôme de 2e ou 3e cycle. En 2006, les personnes ayant immigré depuis cinq ans ou moins qui sont titulaires d'un baccalauréat montrent un taux de chômage près de quatre fois plus élevé que celui des personnes non immigrantes.
- Les taux d'activité plus faibles des femmes et des personnes de 55 à 64 ans laissent à penser que ces deux groupes de personnes pourraient participer davantage à la vie active. En 2006, ces groupes affichent un taux d'activité de 75 % contre 81 % chez les diplômés masculins du postsecondaire.
- Le taux de participation des adultes québécois à des activités de formation liées au travail demeure sous la moyenne canadienne (27 % contre 30 %).
- En plus des nouveaux travailleurs (diplômés et immigrants récents), il existe une certaine offre latente due à la surqualification. Plusieurs diplômés universitaires occuperaient des emplois n'exigeant pas nécessairement de diplôme universitaire.

Les données de l'EREQ

Un élément nouveau de l'analyse du CETECH par rapport à l'avis de 2003 est la prise en compte dans l'analyse des données provenant de l'Enquête sur le recrutement et l'emploi au Québec (EREQ). Cette enquête annuelle permet la production d'indicateurs pour mesurer et anticiper l'évolution du marché du

travail dans les secteurs de haute technologie et dans les professions hautement qualifiées. Elle renseigne notamment sur les postes vacants, les départs d'employés, les difficultés de recrutement et les anticipations des employeurs selon le niveau et la nature de la qualification des travailleurs. L'analyse des postes vacants devrait donner une image plus objective des besoins réels des entreprises. Il s'agit de postes pour lesquels le besoin est immédiat et ne se rattache pas à une planification à long terme qui tiendrait compte, par exemple, d'une préoccupation de promotion destinée à assurer un secteur d'activité d'un bassin important de compétences.

Les données de l'EREQ ne permettent pas de déceler des pénuries de main-d'œuvre alarmantes. Bien que le nombre de postes vacants de longue durée ait doublé au cours de la période 2003-2006, il ne représente qu'environ 1,4 % du total des postes vacants. En revanche, plus les emplois à pourvoir requièrent des compétences élevées, plus les difficultés de recrutement sont grandes. Le taux de postes vacants de longue durée se situait à 0,5 % pour les travailleurs moins qualifiés, à 0,9 % pour les techniciens et à 1,4 % pour les travailleurs hautement qualifiés.

Des besoins en compétences techniques dans les entreprises

Des besoins en compétences techniques

Si l'examen des données agrégées ne semble pas laisser entrevoir de pénuries pour l'ensemble de l'économie, il est utile de rappeler que l'ajustement de l'offre à la demande peut s'avérer plus difficile aux niveaux sectoriel, régional ou disciplinaire. Le cas des techniciens de niveau collégial en est un exemple. Les entreprises québécoises auront besoin d'une main-d'œuvre universitaire, mais aussi de compétences techniques de niveau collégial. Au cours des dernières années, rappelle le CETECH, la demande pour des compétences techniques de niveau collégial n'a pas régressé. Au contraire, elle a progressé d'une façon significative depuis 2001[117].

Les données relatives aux prévisions de main-d'œuvre sont claires : la demande continuera de croître. De fait, la croissance prévue[118] entre 2005 et 2015 du nombre de postes de compétence technique de niveau collégial est de 17,5 %,

---

117 Cette donnée inclut les métiers pour lesquels une formation technique collégiale est normalement exigée ainsi que ceux qui demandent une formation professionnelle du secondaire.

118 Emploi-Québec, *Le marché du travail, l'emploi sectoriel et l'emploi professionnel du Québec – Perspectives de long terme 2002-2015*, janvier 2007.

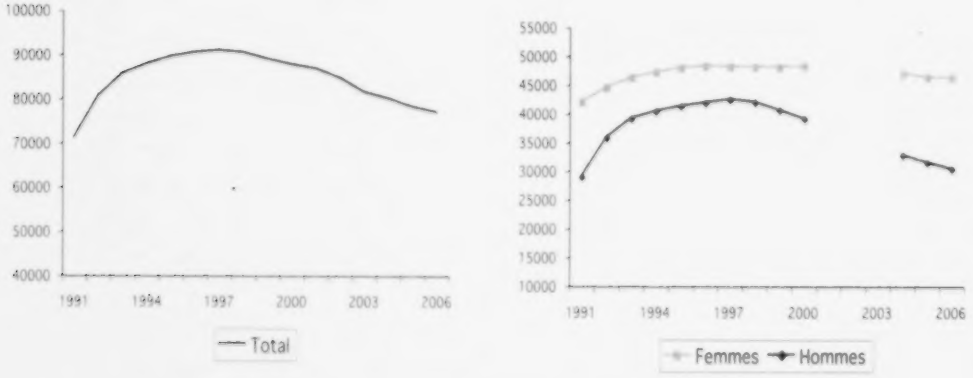
soit une variation annuelle de 1,6 %, la plus forte variation de tous les niveaux de compétence considérés.

Ces données confirment les propos de plusieurs experts rencontrés par le Conseil selon lesquels la demande pour les compétences techniques ne s'estompe pas. Elles corroborent également les résultats d'enquêtes sur l'innovation conduites par Réjean Landry et son équipe dans plusieurs régions du Québec ainsi que ceux de certains diagnostics des comités sectoriels de main-d'œuvre qui montrent précisément les besoins des entreprises en travailleurs ayant suivi une formation technique[119].

Inscription à la baisse au collégial technique

Alors que la demande pour les diplômés ne semble pas vouloir décroître, le nombre d'inscriptions dans un programme pour l'obtention d'un diplôme d'études collégiales techniques (DEC) connaît, comme le montre le graphique 4, une tendance à la baisse, et ce, depuis le milieu des années 1990. C'est une diminution de 15 % qui est observée en 2006 par rapport au sommet atteint en 1997. Bien que le recul des inscriptions ait touché les deux sexes, celui des hommes est nettement plus marqué[120].

Graphique 4
Évolution des inscriptions aux études collégiales techniques (DEC)



* Les données par sexe pour les années 2001-2003 ne sont pas disponibles.

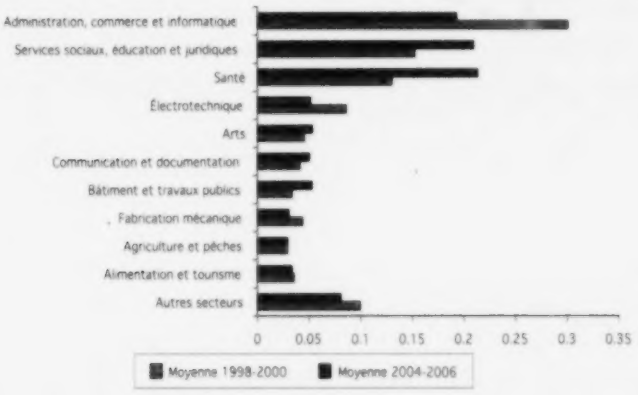
Source : Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport et CETECH.

119 Les préoccupations des experts rencontrés et les résultats des enquêtes conduites dans les régions concernent les compétences techniques tant du collégial que du secondaire professionnel. Le Conseil ne dispose toutefois pas de données relatives aux perspectives d'emploi concernant le secondaire professionnel.

120 CETECH, *Marché du travail et emploi hautement qualifié au Québec*, 2007. À paraître.

Ce sont les inscriptions dans les secteurs « Administration, commerce et informatique », « Électrotechnique » et « Fabrication mécanique » qui ont connu un recul[121] : tous des secteurs où les perspectives d'emploi sont pourtant qualifiées de « favorables » (graphique 5).

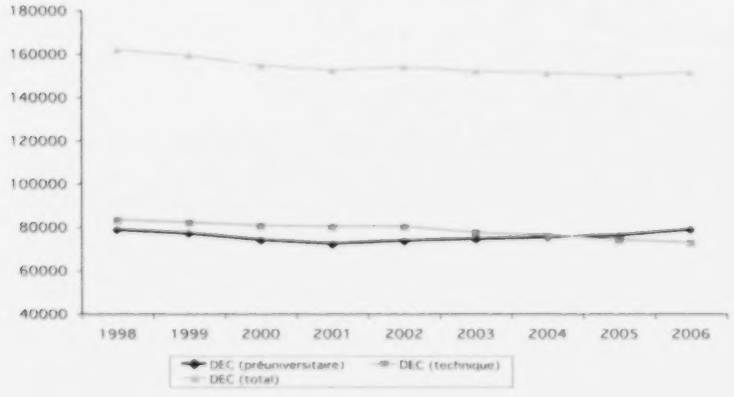
Graphique 5
Évolution des inscriptions aux études collégiales techniques (DEC) par secteur de formation



Source : Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport et CETECH.

Or, cette baisse des inscriptions aux techniques ne peut être entièrement attribuée au déclin démographique. Le graphique 6 suggère plutôt un déplacement des inscriptions collégiales vers les programmes de formation préuniversitaire.

Graphique 6
Évolution de l'effectif scolaire au collégial, temps plein



Source : Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport et CETECH.

121 *Ibid.*

Cette brève analyse mériterait d'être approfondie, car elle présente des perspectives qui risquent d'être amplifiées par :

- le taux de décrochage scolaire au secondaire qui est de 33 % plus élevé au Québec qu'en Ontario (12 % contre 9 %) et qui touche particulièrement les garçons;
- le déclin démographique qui affectera le niveau des inscriptions au collégial dès les prochaines années.

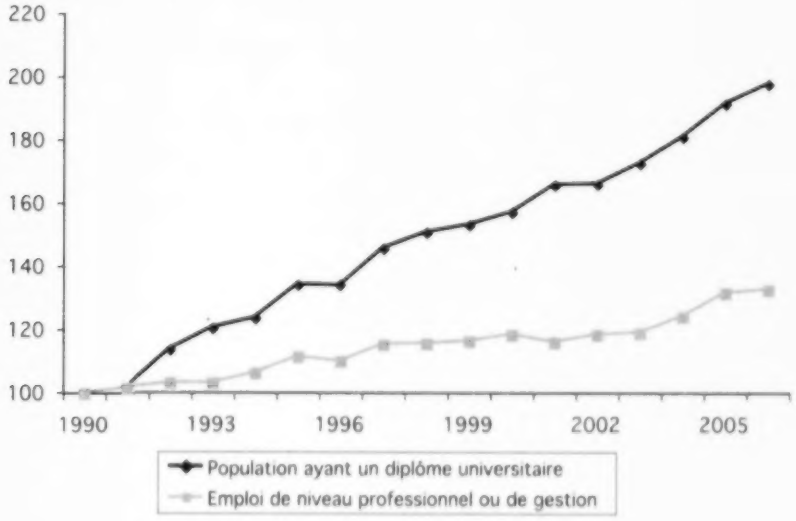
4.4 Le bassin des compétences serait-il sous-utilisé?

Des signes persistants de surqualification

Comme on l'a vu au chapitre 2, certaines compétences seraient sous-utilisées au Québec. À cet égard, deux éléments de l'analyse du CETECH méritent qu'on s'y attarde davantage dans la mesure où ils semblent venir confirmer et renforcer des observations déjà présentes dans les travaux antérieurs :

1) Il y a des signes persistants de surqualification. La population des diplômés universitaires croît plus vite que les emplois professionnels. Ces derniers, qui avaient connu un fléchissement en 2001, ont repris leur croissance depuis, mais pas au même rythme que la population de diplômés (graphique 7).
2) Le taux de chômage des diplômés des cycles supérieurs est en hausse et rejoint la moyenne. Cette situation avait été évoquée en 2003, mais elle semble se présenter avec plus d'acuité maintenant puisqu'elle touche à la fois les titulaires d'une maîtrise et ceux d'un doctorat.

Graphique 7
Population avec un diplôme universitaire et emploi de niveau professionnel ou de gestion, croissance 1990-2006 (1990 = 100)



Source : Statistique Canada, compilation CETECH.

En effet, le taux d'emploi, aussi bien des bacheliers que des diplômés des cycles supérieurs, a atteint en 2005 son niveau le plus bas des quinze dernières années, et probablement de toute son histoire. De même, leur taux de chômage a fortement augmenté. Par ailleurs, l'avantage que connaissaient les diplômés des cycles supérieurs face aux bacheliers au début des années 1990 s'est estompé : les taux d'emploi et de chômage de ces deux groupes de diplômés convergent de plus en plus vers des niveaux semblables. Cette dernière tendance devrait se maintenir, bien que la situation de l'ensemble des diplômés universitaires semble s'améliorer avec, en 2006, des taux d'emploi de nouveau en hausse et des taux de chômage en recul[122].

Ces nouvelles données viennent confirmer une tendance qui pourrait, à terme, venir amplifier le problème de surqualification. Dans l'avis de 2003, on observait également que la situation des titulaires récents de maîtrise semblait plus favorable avec un taux de chômage de 3,7 %, plus bas que celui des bacheliers (4,0 %) ou des doctorants (6,2 %).

---

122 CETECH, *Analyse de la situation de l'emploi hautement qualifié au Québec au cours des récentes années – Travailleurs hautement qualifiés : pénuries en vue?*, septembre 2007.

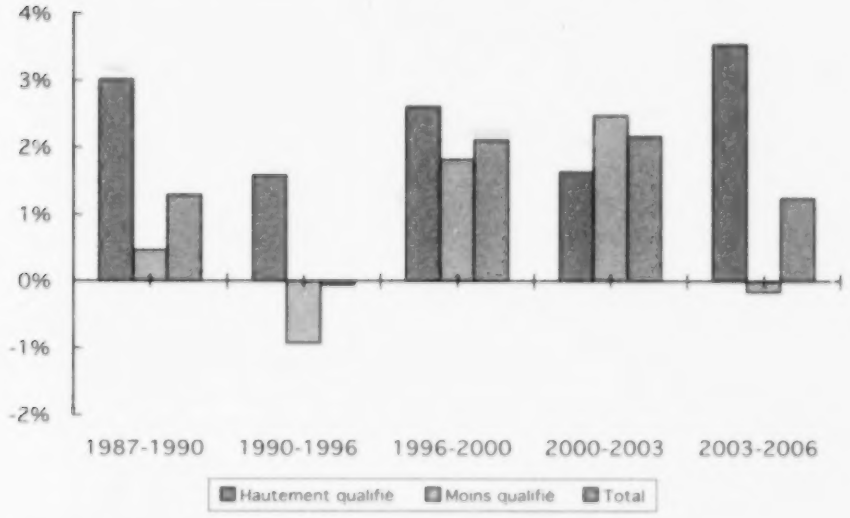
Taux de chômage chez les titulaires récents de doctorat

La situation des doctorants en sciences et génie paraît plus inquiétante. En 2005, le taux de chômage chez les titulaires récents d'un doctorat en sciences de la santé était de 6,9 %. Il était de 5,6 % en sciences pures et de 15 % en sciences appliquées, alors qu'il était de 7,4 % en moyenne[123]. Un examen du tableau de l'effectif étudiant à l'annexe 2 indique une croissance exceptionnelle (81,2 %) des candidats au doctorat dans le domaine des sciences appliquées entre 2001 et 2005. Le taux de chômage élevé pourrait indiquer une offre trop grande (on formerait trop de docteurs en sciences appliquées) ou encore une incapacité du milieu industriel à intégrer ces nouveaux diplômés ou ceux des cycles inférieurs. Ces derniers préfèrent alors poursuivre leurs études.

Une situation paradoxale

Ces deux situations de surqualification et de chômage en hausse chez les diplômés supérieurs apparaissent paradoxales dans un contexte de pénuries appréhendées. Le taux de création de l'emploi hautement qualifié dépasse d'ailleurs depuis 2003 celui de l'emploi moins qualifié, une situation qui s'est inversée par rapport à la période 2000-2003 (voir le graphique 8).

Graphique 8
Croissance annualisée de l'emploi au Québec, 1987-2006



Source : CETECH.

[123] Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport, *La relance à l'université – 2005. Les titulaires d'un doctorat*, 2006.

Dans le cas des titulaires d'un doctorat, on peut supposer que ces derniers se montrent plus exigeants que leurs collègues des niveaux antérieurs lorsque vient le temps d'accepter un emploi. Cela illustre également les analyses du CETECH qui nous indiquent que les petits marchés sont les plus difficiles à ajuster. Toutefois, laisser aux seules forces du marché le soin de trouver l'équilibre entre l'offre et la demande risque d'avoir des effets néfastes sur les capacités globales d'innovation des entreprises québécoises. En effet, les entreprises sont soumises à des conditions de marché variables qui requièrent parfois des stratégies à court terme. Une intervention à cet égard revient à stimuler la demande pour certaines catégories d'emploi ou pour certains secteurs de l'économie, comme le suggérait l'avis de 2003 :

> S'agissant plus particulièrement des études doctorales, le Conseil juge toutefois aussi indispensable de veiller au développement des emplois requérant de telles qualifications et d'assurer des conditions propices à l'intégration des diplômés au marché du travail, sans quoi l'accroissement de la performance du Québec en matière de formation des chercheurs risque fort d'alimenter des phénomènes indésirables, comme la surqualification ou la fuite des cerveaux[124].

Un bassin de compétences sous-utilisé

On dispose donc, globalement, d'un bassin de compétences sous-utilisé. La proportion des universitaires occupant un emploi hautement qualifié est en légère décroissance depuis les années 1990 (graphique 9).

---

124 Conseil de la science et de la technologie, *L'avenir de la main-d'œuvre hautement qualifiée – une question d'ajustement*, avis, 2004, p. 196.

Graphique 9
Proportion d'universitaires occupant un emploi hautement qualifié (Québec, moyennes mobiles de trois ans)

Source : CETECH.

Les capacités d'innovation et de développement de nouveaux produits contribuent à stimuler la demande pour des RHST de toutes les disciplines. La sous-utilisation des compétences disponibles peut révéler une offre ne répondant pas à la demande réelle des entreprises ou encore l'incapacité de ces dernières à utiliser pleinement le bassin de ressources humaines. Des entreprises qui se satisfont de l'exploitation d'un marché local ou qui présentent de faibles capacités d'innovation resteront imperméables aux discours politiques qui encouragent l'innovation. Elles contribuent indirectement à amplifier le problème de surqualification qui peut conduire à des situations indésirables, comme l'exode des cerveaux.

Si l'offre de main-d'œuvre se décompose en quatre grands piliers, l'analyse de la demande est tout aussi complexe en raison des multiples situations que vivent les entreprises.

L'expérience, un atout recherché

On remarque par exemple que le manque d'expérience est la principale raison évoquée pour expliquer les postes vacants de longue durée dans la région de Montréal, bien avant le manque de candidats ayant la formation requise (tableau 9). Les chiffres s'inversent cependant lorsqu'on s'éloigne de la

métropole. On peut supposer que le bassin de candidats hautement qualifiés en région est attiré par les possibilités d'emploi à Montréal, ce qui crée une pénurie en région et vient amplifier les problèmes de surqualification et, possiblement, de chômage dans la région de Montréal[125].

Tableau 9
Raisons des postes vacants de longue durée pour les travailleurs hautement qualifiés (en % des mentions)

	Région de Montréal				Régions centrales				Régions ressources			
	2002	2003	2004	2005	2002	2003	2004	2005	2002	2003	2004	2005
Manque de formation	35,5	14,7	26,2	20,9	49,2	26,1	14,4	39,7	62,8	73,0	28,2	78,8
Manque d'expérience	32,7	52,7	45,2	49,7	43,0	7,4	46,6	32,7	10,6	1,2	31,7	13,8

Source : Enquêtes EREQ.

La complexité de la production

Les produits manufacturés sont de plus en plus complexes, incorporant souvent des composants électroniques et des logiciels. La personnalisation des produits, leur production dans des chaînes de valeur mondiales et leur commercialisation sur différents marchés de plus en plus éloignés, les exigences accrues des bailleurs de fonds, tant sur le plan de la qualité de présentation des projets que de leur viabilité économique, contribuent à rendre les opérations des entreprises de plus en plus complexes. Le recours aux technologies ne permet pas toujours de traduire l'ensemble des savoirs tacites nécessaires à la résolution de ce problème. Les entreprises ont alors sans doute besoin de personnel expérimenté, capable d'affronter cette complexité de manière à diminuer les risques qu'elles courent. Deux piliers de l'offre s'en trouvent affectés : les diplômés peu expérimentés dont le nombre est croissant et les immigrants, pourtant fortement scolarisés, que les entreprises hésitent encore à embaucher. Rappelons ici les récentes initiatives du gouvernement du Québec favorisant la reconnaissance des acquis des personnes formées à l'étranger ainsi que la mobilité interprovinciale de la main-d'œuvre.

125 Malika Hamzaoui, « Surqualification : un regard régional », *Capsules du CETECH*, 12 août 2003.

La progression des entreprises vers le haut des chaînes de valeur par l'entremise d'une stratégie de production axée sur des produits de plus grande valeur ajoutée s'accompagne d'un accroissement des compétences des travailleurs. Une étude empirique[126] suggère que, dans des secteurs poursuivant des stratégies de production à très haute valeur ajoutée et fortement dépendantes des connaissances et des compétences, la poursuite des efforts d'innovation peut conduire à de très grandes exigences sur le plan du recrutement, ce qui contribue à compliquer l'adéquation entre l'offre et la demande de main-d'œuvre[127]. Dans les secteurs de moins forte intensité technologique, le même phénomène s'observe, mais il est moins intense.

L'attrait des agglomérations urbaines

Les secteurs à forte intensité de savoir ont tendance à se regrouper autour des grandes agglomérations urbaines qui disposent des infrastructures de recherche, de communication et de formation nécessaires à leurs activités. Les entreprises à plus faible intensité de savoir se concentrent plutôt dans les régions périphériques. Cette répartition géographique a donc des incidences sur le type de problèmes de recrutement que vont avoir les entreprises comme semblent le suggérer les données de l'EREQ.

Les réalités sectorielles, géographiques et stratégiques de chaque entreprise sont autant de dimensions qui contribuent à rendre l'adéquation de l'offre à la demande encore plus délicate. Le soutien aux activités d'innovation doit donc être assez flexible pour répondre adéquatement à ces variations.

4.5 Conclusion et pistes d'action

Pas de pénurie généralisée

L'examen des différents piliers de l'offre en main-d'œuvre ainsi que les données disponibles sur la demande n'indiquent pas que des pénuries généralisées en RHST soient à nos portes. On observe plutôt quelques signes de surqualification et un léger accroissement des taux de chômage chez les diplômés supérieurs. Toutefois, ces analyses ainsi que l'appareil statistique qui les supporte ne rendent pas facilement compte des réalités sectorielles, géographiques et commerciales que vivent les entreprises. Les comités sectoriels de main-d'œuvre remplissent

---

126 Geoff Mason, « Enterprise product strategies and employer demand for skills in Britain : Evidence from the Employers Skill Survey », *SKOPE Research Paper*, n° 50, 2004, 68 p.

127 Les auteurs utilisent le terme *disproportionately* pour qualifier les exigences des employeurs.

en partie ce rôle, mais leurs diagnostics sectoriels souffrent du problème inverse, à savoir qu'il est compliqué de planifier des politiques ou des stratégies d'ensemble en matière de formation et de main-d'œuvre à partir de données difficiles à agréger, en raison notamment de méthodologies et de définitions différentes d'un secteur à l'autre, ou encore en raison de leur dispersion dans le temps.

Mieux comprendre la demande en main-d'œuvre

Dans son avis de 2003 sur la main-d'œuvre hautement qualifiée ainsi que dans la mise à jour du CETECH, le Conseil s'est attaché à examiner le problème des pénuries de main-d'œuvre dans le cadre d'une analyse macro-économique d'ajustement de l'offre et de la demande en RHST. Dans une préoccupation d'amélioration continue des politiques et stratégies d'innovation, il serait important de mieux comprendre les modifications de la demande en main-d'œuvre qualifiée venant des entreprises engagées dans des activités d'innovation.

Les quelques indices recueillis dans le cadre de ce rapport viennent appuyer certains messages contenus dans l'avis de 2003 selon lesquels, notamment, un soutien de la demande en RHST reste important surtout dans le cas des diplômés en sciences pures et appliquées. Une forme d'aide favorisant l'emploi de jeunes diplômés universitaires, particulièrement dans les PME et les régions, semble une mesure qui favoriserait la capacité d'innovation des entreprises tout en permettant aux jeunes diplômés d'acquérir de l'expérience dans leur domaine de formation. Dans cette optique, le programme d'aide à l'embauche de personnel affecté à la recherche et à l'innovation à l'entreprise ainsi que les mesures de la SQRI soutenant les étudiants qui réalisent un projet en région vont dans la bonne direction.

Pistes d'action

L'examen des données disponibles ne permet pas d'entrevoir de pénuries globales en ressources humaines en science et technologie (RHST). Toutefois, l'ajustement de l'offre à la demande sur une base régionale ou sectorielle peut être plus difficile. L'importance stratégique de la disponibilité d'une main-d'œuvre hautement qualifiée et la dynamique complexe des mécanismes d'ajustement de l'offre à la demande nécessitent que l'information sur le marché du travail soit la plus complète et la plus précise possible. Il faudra donc :

Poursuivre et raffiner les analyses sur les besoins en main-d'œuvre qualifiée sur une base régionale et sectorielle

- Mieux cerner les mécanismes d'ajustement de l'offre à la demande en RHST à des niveaux d'agrégation plus fins qui permettraient de mieux adapter les stratégies et politiques d'innovation en matière de ressources humaines en fonction notamment des quatre piliers de l'offre : éducation, formation continue, migrations et taux d'activité;
- Mieux connaître la structure de la demande des entreprises en RHST, particulièrement dans une perspective d'accroissement de leur capacité d'innovation;
- Soutenir les comités sectoriels de main-d'œuvre dans leurs diagnostics sur les besoins des entreprises en main-d'œuvre dans une perspective d'uniformisation des méthodes de collecte d'information.

S'assurer de la disponibilité de compétences techniques de niveau collégial

- Renforcer le système d'information scolaire et professionnelle de manière à accompagner les jeunes dans leur choix de carrière (campagnes de sensibilisation médiatiques, visites industrielles, stages de formation en entreprise, etc.).

CHAPITRE 5
RENFORCER LES DIMENSIONS COMMERCIALES DE L'INNOVATION

Dépenses en R-D et besoins du marché

Dans la nouvelle économie, l'innovation est plus suscitée par le marché, par conséquent les techniques commerciales, destinées à comprendre et cibler les besoins des consommateurs, pourraient prendre une importance égale à celle de la R-D[128]. La probabilité de succès d'une innovation paraît plus grande lorsque l'entreprise s'assure qu'il existe une véritable clientèle et des possibilités d'une commercialisation rentable[129]. Les entreprises les plus performantes se distinguent par leur capacité de choisir les bons projets et de les commercialiser, en alignant notamment leurs dépenses en R-D sur les besoins du marché[130].

L'évaluation de ces besoins nécessite des compétences particulières. Dans le cas de l'exportation, les entreprises doivent composer avec des marchés éloignés, elles sont soumises à des réglementations différentes et doivent parfois surmonter des barrières linguistiques et culturelles. La tâche peut rapidement devenir très complexe et hors de portée, surtout pour les plus petites entreprises.

Ce chapitre signale d'abord un certain nombre de messages montrant la commercialisation comme une faiblesse majeure des entreprises québécoises. Il cherche par la suite à présenter les liens systémiques qui unissent l'innovation aux activités de commercialisation et d'exportation et à vérifier, à partir des données disponibles, si les activités de commercialisation et d'exportation au Québec constituent réellement un maillon faible du processus d'innovation. Après un bref survol des meilleures pratiques en matière de soutien à la commercialisation et à l'exportation, quelques pistes d'action possibles pour le gouvernement seront dégagées.

Le concept de commercialisation recouvre plusieurs réalités. Aux fins de la présente analyse, la commercialisation est considérée dans le sens où le Manuel d'Oslo la définit, soit essentiellement les fonctions de design et de

---

128 Voir notamment : OCDE, *Une nouvelle économie? – Transformation du rôle de l'innovation et des technologies de l'information dans la croissance*, 2000, p. 8, et OCDE, *Actifs immatériels et création de valeur*, 2006.

129 OCDE, *Actifs immatériels et création de valeur*, 2006, p. 19.

130 Barry Jaruzelski, Kevin Dehoff et Rakesh Bordia, *Smart Spenders : The Global Innovation 1000*, Booz Allen Hamilton, 2006.

marketing, auxquelles seront associées les activités liées à l'exportation[131], ainsi que le suggère le schéma du SNI, et celles qui sont liées à la protection de la propriété intellectuelle, en fonction des données recueillies dans l'enquête Innovation 2005.

5.1 Une culture d'entreprise peu tournée vers la commercialisation

Performances inquiétantes en commercialisation et exportation

Si le Québec se démarque en matière de R-D, plusieurs observateurs s'inquiètent de la performance de ses entreprises en matière de commercialisation et d'exportation. Les exportations manufacturières du Québec stagnent, particulièrement dans les secteurs de haute technologie. L'augmentation de ses exportations au cours des dernières années est principalement attribuable à une demande mondiale élevée pour l'aluminium. Sur son principal marché d'exportation, les États-Unis, le Québec a connu un recul ces dernières années devant la poussée des ventes des entreprises chinoises et indiennes, en particulier.

La culture des entreprises québécoises serait peu tournée vers la commercialisation. Elle serait plus orientée vers la recherche et la production. L'examen de quelques sources récentes vient soutenir ce constat.

La consultation menée auprès du Réseau canadien de technologie

L'un des principaux éléments qui ont déclenché la réflexion du Conseil sur les fonctions de commercialisation des entreprises québécoises est le sondage effectué auprès des membres du Réseau canadien de technologie (RCT)[132]. L'examen d'une cinquantaine de commentaires portant explicitement sur la commercialisation confirme que c'est avant tout à la fonction « marketing » de l'entreprise que les répondants ont fait référence en parlant de commercialisation. Plusieurs de ces commentaires insistent sur la relative faiblesse des entreprises québécoises dans leur approche de commercialisation ainsi que sur le manque de collaboration entre les équipes de recherche et développement et les équipes de vente et commercialisation.

---

131 On se limitera dans ce premier rapport de conjoncture à examiner les données sur l'exportation en gardant à l'esprit que cette activité ne représente qu'un aspect de l'internationalisation des entreprises.

132 Conseil de la science et de la technologie, *Résultats de la consultation menée auprès des conseillers du Réseau canadien de technologie*, 2006, 21 p.

Ces conclusions rejoignent les propos des conseillers stratégiques du RCT qui ont également souligné la faiblesse des entreprises québécoises en marketing. Celles-ci seraient trop peu conscientes de l'importance des concepts de *branding* ou d'image de marque, de conditionnement du produit (*packaging*) et de promotion dans leurs activités commerciales, au profit d'une approche héritée de la production de masse et de la réduction des coûts de production[133]. De l'avis de plusieurs conseillers, les carences en commercialisation ont un impact majeur sur la performance des PME québécoises.

Des études de Développement économique Canada

Dans le cadre du renouvellement de ses orientations stratégiques, Développement économique Canada (DEC) a mandaté l'Institut de recherche sur les PME pour conduire une enquête auprès des PME manufacturières et de services afin de connaître les préoccupations et les attentes des dirigeants d'entreprise.

Un examen sommaire des données recueillies[134] semble indiquer que les diverses fonctions liées à la commercialisation, c'est-à-dire l'embauche de personnel qualifié en commercialisation, l'identification de nouveaux marchés, le financement des activités de commercialisation et de mise en marché ainsi que les pratiques commerciales des concurrents, représentent les plus grands défis pour les deux prochaines années pour les dirigeants d'entreprise, peu importe le profil retenu.

On a également demandé aux gestionnaires quels étaient leurs besoins d'aide pour relever ces différents défis. À nouveau, c'est le financement des activités de commercialisation et de mise en marché qui a recueilli le plus fort pourcentage de réponses, soit près de 90 %. L'aide privilégiée est une aide financière gouvernementale[135].

Notons également que l'embauche de personnel qualifié en commercialisation est plus problématique pour les entreprises les plus dynamiques, soit celles qui présentent des capacités d'innovation plus grandes. Selon les auteurs de l'étude, l'innovation et l'exportation influencent significativement le dynamisme des PME et ces dimensions devront être prises en compte dans l'élaboration de programmes de soutien aux PME[136].

---

133 Cette lacune a été illustrée de façon imagée et convaincante par la mise en marché du sirop d'érable, un produit qui mériterait la création d'une image de marque et de qualité qu'il est encore loin de véhiculer.

134 Voir Josée St-Pierre et Claude Mathieu, *Enquête sur les attentes et préoccupations des dirigeants d'entreprises du Québec*, 2006, 51 p.

135 *Ibid.*, p. 27.

136 *Ibid.*, p. 39-41.

D'autres données préliminaires recueillies par DEC indiquent également que les performances commerciales des PME québécoises innovantes sont inférieures à celles des PME du reste du Canada. Il n'est pas possible pour l'instant de distinguer précisément les facteurs expliquant ces écarts. On peut supposer que des effets de composition industrielle en sont en partie responsables. Toutefois, plusieurs observations, partiellement confirmées par les données de l'enquête 2005, laissent supposer que les fonctions de commercialisation des PME québécoises pourraient être à la source des performances financières inférieures décrites par Développement économique Canada.

Le « Forum Innovation 2006 » de l'Association de la recherche industrielle du Québec

Le « Forum Innovation » tenu par l'Association de la recherche industrielle du Québec (ADRIQ) en octobre 2006 a réuni un panel de dirigeants de PME innovantes présentes pour la plupart dans des secteurs de pointe et leur a posé la question : « Comment améliorer les programmes de financement afin qu'ils répondent mieux aux besoins des PME québécoises? »

Les échos recueillis auprès des organisateurs et de quelques participants au colloque montrent que c'est dans le financement des activités de commercialisation que réside actuellement le principal défi des PME innovantes. En particulier, la prospection de nouveaux clients et l'accès à des réseaux de distribution à l'étranger semblent constituer des obstacles majeurs. Commercialisation et exportation sont intimement liées. Or, les obstacles à l'exportation, comme la certification de produits, le financement des projets ou la création d'une image de marque, peuvent rapidement devenir très complexes et il est difficile, surtout pour les petites entreprises, de les aborder sans une aide extérieure[137].

Ces différentes sources d'information tendent à démontrer que les fonctions de commercialisation revêtent une importance de plus en plus grande dans le processus d'innovation. Elles semblent d'ailleurs aussi importantes pour les entreprises des secteurs de pointe que pour celles des secteurs plus traditionnels. Les premières doivent équilibrer leurs efforts consentis en R-D par des efforts complémentaires en commercialisation, alors que les secondes doivent se démarquer de la compétition provenant principalement des pays émergents et progresser dans la chaîne de valeur.

La brève revue de littérature qui suit vient confirmer l'importance des liens unissant l'innovation à la commercialisation et à l'exportation. Toutefois, ces liens revêtent un caractère complexe, lié à la fois au type d'innovation considéré et à la stratégie d'affaires adoptée par l'entreprise sur les marchés internationaux.

---

137 Voir à ce sujet l'avis du Conseil de la science et de la technologie *Bâtir et innover : tendances et défis dans le secteur du bâtiment*, 2003, p. 209.

5.2 Les liens entre la commercialisation, l'exportation et l'innovation

Liens systémiques avec l'innovation

La vente de produits et services constitue en somme l'aboutissement du cycle de l'innovation. Cependant, dans un contexte d'amélioration continue des politiques d'innovation, ce n'est pas tant la performance financière ou économique découlant de la commercialisation et de l'exportation qui présente un intérêt, mais bien l'effet de ces activités sur le processus d'innovation. Les premières expériences d'exportation d'une entreprise prennent souvent la forme d'une commande inattendue venant de l'étranger. Une entreprise peut décrocher un contrat à l'étranger ou écouler un surplus de marchandises sur de nouveaux marchés sans que cela fasse d'elle une entreprise innovante qui pourra persévérer sur ces marchés et assurer sa croissance. C'est donc le lien systémique qui s'établit entre les activités de commercialisation et d'exportation, d'une part, et l'innovation, d'autre part, qui importe ici.

Commercialisation et innovation : l'importance capitale de la connaissance du marché

Le rôle du marché

Le marché joue deux grands rôles dans le processus d'innovation. Premièrement, sa taille influence l'innovation parce qu'elle permet ultérieurement de fabriquer des produits à un meilleur prix unitaire. Deuxièmement, le marché fournit les connaissances nécessaires à la réduction de l'incertitude liée à l'introduction de toute innovation de produit[138].

Le rôle des études de marché et de l'apport des utilisateurs dans le processus d'innovation reste controversé. Les études de marché semblent souvent déboucher sur des innovations incrémentales qui restent de faible intérêt et qui sont destinées surtout à faire baisser les coûts des produits. Il en résulte un certain scepticisme des équipes de R-D qui voient quelques-uns de leurs projets abandonnés à la suite de telles études, menées par les équipes de vente et marketing.

Toutefois, plusieurs sources tendent à confirmer que l'alignement de la recherche sur les besoins du client est un gage de succès financier pour les entreprises[139].

---

138 Marco Guerzoni et Roberto Fontana, *Market Size and Uncertainty : An Empirical Analysis of the Role of Demand upon Innovation*, SPRU, 2006.

139 Barry Jaruzelski *et al., op. cit.*

L'apport du marché dans le processus d'innovation est cependant fonction du type d'innovation considéré. Le succès des entreprises dans leur développement de produits viendrait d'un équilibre entre des produits représentant des innovations radicales, qui créent de nouveaux marchés, et des innovations incrémentales sur ces mêmes produits, qui leur permettent de maintenir un certain leadership.

Le cas des innovations radicales

Dans le cas d'innovations radicales, pour lesquelles un marché n'existe pas encore, les utilisateurs ne maîtrisent pas suffisamment la technologie proposée et ils éprouvent de la difficulté à bien exprimer leurs besoins à cause d'un manque de connaissances. Le recours aux études de marché apparaît alors moins intéressant et pourrait même entraver le développement d'une idée novatrice. En contrepartie, il est établi que la majeure partie des échecs d'une innovation est due au fait que les besoins des clients ne sont pas suffisamment pris en considération. Les entreprises se retrouvent donc devant un dilemme : favoriser une approche *push* qui peut accroître leur risque d'échec, mais également augmenter leur chance de créer une innovation radicale et de bénéficier d'une position de monopole.

Le dilemme persiste, et il impose aux dirigeants de développer une connaissance beaucoup plus fine de leur environnement d'affaires et de la concurrence. Une vision à court terme favorisera les innovations incrémentales, particulièrement les innovations de procédés visant à réduire les coûts et à conserver des parts de marché. Une stratégie à long terme destinée à créer de nouveaux marchés et à occuper de nouvelles niches se basera sur les ressources internes de l'entreprise. Cette stratégie sera plus chaotique, dans la mesure où elle n'est pas nécessairement en phase avec les besoins du marché[140].

D'une manière ou d'une autre, cependant, l'intensification de la concurrence issue de la mondialisation et l'évolution extrêmement rapide des technologies font que l'information en provenance du marché prend une importance capitale pour la survie et le développement des entreprises, quelle que soit leur taille, et même dans un contexte de production destinée à une clientèle locale.

---

140 Esben Sloth Andersen, *Innovation and Demand*, DRUID, 2003.

Exportation et innovation : le renforcement des capacités d'innovation des entreprises

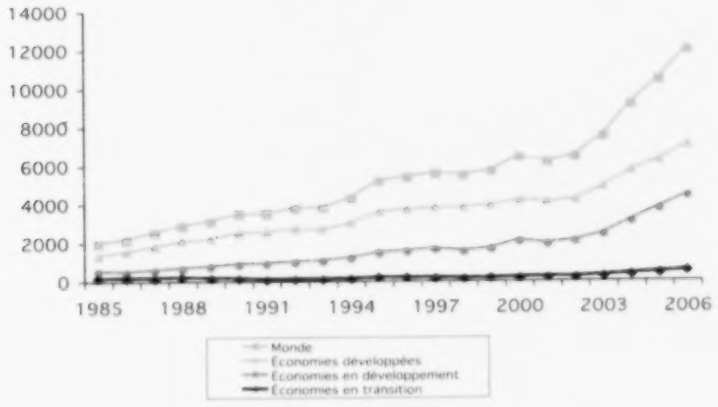
L'exiguïté du marché québécois imposait déjà le recours à l'exportation pour assurer la croissance des entreprises. L'accélération des effets de la mondialisation qui se fait sentir dans tous les secteurs d'activité et jusqu'au cœur des économies régionales force encore davantage les entreprises, et plus particulièrement les PME, à adapter leurs produits aux marchés internationaux de manière à soutenir cette nouvelle concurrence.

La promotion et le développement des exportations font donc de plus en plus partie des stratégies économiques nationales et des priorités des gouvernements. Cet intérêt s'explique naturellement par les caractéristiques des entreprises exportatrices qui créent plus d'emplois, offrent de meilleurs salaires et dont les performances économiques dépassent celles des entreprises qui se limitent à leur marché local[141].

La mondialisation impose aux entreprises une plus grande capacité d'adaptation

La libéralisation des échanges commerciaux est un déterminant majeur de l'augmentation constante du volume des exportations mondiales au cours des récentes années (graphique 10). Toutefois, les liens entre l'exportation et l'innovation ne sont pas toujours explicites et les deux activités sont souvent traitées de façon indépendante, notamment en ce qui regarde les politiques publiques.

Graphique 10
Exportations mondiales 1980-2006 (en milliards de dollars américains)



Source : *Manuel de statistiques de la CNUCED 2006-2007* – Commerce international.

---

141 Voir par exemple : *Boston Consulting Group, Export Development and Promotion – Lessons from Four Benchmark Countries*, 2004.

L'Accord de libre-échange

Une étude de Statistique Canada sur les performances des usines canadiennes exportatrices avant et après l'Accord de libre-échange avec les États-Unis (ALE) renseigne davantage sur les effets des exportations sur l'innovation et la productivité des entreprises. La fin des barrières tarifaires entre les deux pays a profité aux usines canadiennes. L'utilisation d'un modèle économétrique basé notamment sur les données des enquêtes sur l'innovation conduit à trois grandes conclusions :

1. La libéralisation des échanges a entraîné une croissance des exportations;
2. L'exportation a augmenté la productivité des usines canadiennes;
3. L'exportation favorise l'innovation par l'entremise de quatre mécanismes :
   - une augmentation des investissements en R-D;
   - un accroissement de l'utilisation de technologies de fabrication de pointe;
   - une plus grande spécialisation dans les produits;
   - une plus grande nouveauté dans l'innovation de produits.

Les usines qui exportaient déjà avant l'ALE ont augmenté l'intensité de leurs exportations et, parmi les usines non exportatrices, ce sont néanmoins les plus jeunes, les plus productives et plus grandes qui se sont montrées les plus susceptibles d'entrer dans le processus d'exportation.

Libre-échange et mondialisation

La comparaison entre le passage au libre-échange et l'environnement actuel de mondialisation reste délicate. L'Accord de libre-échange a fait l'objet d'une planification qui incluait différents mécanismes de contrôle et il visait les échanges de deux économies par ailleurs déjà bien intégrées. La valeur du dollar canadien était alors plus faible par rapport à la devise américaine. La situation actuelle diffère donc de façon notable dans la mesure où la compétition en provenance des pays émergents s'est imposée avec une très grande rapidité, où l'environnement technologique évolue également de manière extrêmement rapide et où le dollar canadien s'apprécie. Les nouveaux produits sont maintenant plus complexes et leur production est de plus en plus basée sur le savoir. Ces nouvelles réalités imposent donc aux entreprises une cadence d'adaptation plus grande.

L'internationalisation des PME

Du point de vue de l'intégration dans les chaînes de valeur en particulier, l'internationalisation des PME ne s'exprime pas seulement par l'accession à de nouveaux marchés pour leurs produits, mais également par l'exploitation des possibilités de sous-traitance qui vient réduire certains coûts d'exploitation. Par exemple, l'effet positif de la baisse des coûts d'importation de biens intermédiaires qu'ont connu les usines canadiennes à la suite de l'ALE peut se répéter chez celles qui sauront profiter des opportunités qui se présentent en Chine[142], moyennant une adaptation aux conditions de ce marché. L'internationalisation ne se limite donc plus à l'exportation, mais englobe un éventail de stratégies qui vont de l'exportation à l'importation de composantes, de la collaboration transfrontalière sous forme d'alliance ou de joint venture à l'acquisition d'entreprises étrangères, etc. L'introduction des notions d'internationalisation et de participation aux chaînes de valeur modifie profondément la façon de considérer les exportations. Il ne s'agit plus d'écouler des stocks de produits sur de plus vastes marchés, mais de s'inscrire dans des réseaux de production transnationaux où circulent informations et connaissances techniques et commerciales.

Il faut d'abord innover pour exporter

Lien positif entre innovation et exportation

Plusieurs études empiriques confirment un lien positif entre l'innovation et la performance à l'exportation. Ce lien serait plus important dans les secteurs de haute technologie. Toutefois, les dépenses en R-D ne seraient pas la principale variable expliquant cette relation, quelques études concluant même à l'absence d'un impact de ces dépenses sur les taux d'exportation.

La recherche tend à démontrer que l'intensité de R-D est liée à l'intensité de l'exportation, mais n'a que très peu d'impact sur la propension à exporter. On remarque également que les dépenses en R-D réduisent les capacités financières des entreprises, qui sont alors moins en mesure de mener concurremment des activités de recherche et d'exportation. C'est plutôt l'innovation de produits et surtout les capacités internes de l'entreprise comme les investissements en machinerie et équipement, la taille de l'entreprise ou sa position dans la chaîne

---

142 Zhan Su, « Le défi chinois : une question de positionnement stratégique », *Options politiques*, juillet-août 2006, p. 83-87.

de valeur qui déterminent son entrée sur les marchés étrangers[143]. La R-D agit subséquemment comme un accélérateur qui permet d'intensifier l'exportation.

Ces différentes variables viendraient qualifier le capital de connaissances dont dispose l'entreprise. L'atteinte d'un certain seuil (en termes de taille ou de capital de savoir) pour la PME serait donc une condition essentielle pour s'imposer sur les marchés internationaux. En particulier, la présence de ressources humaines qualifiées et diversifiées permettant d'aborder les différents problèmes de gestion de projets, de production et de commercialisation contribue davantage aux performances à l'exportation que les seules dépenses en R-D par exemple[144]. Ces conclusions semblent par ailleurs s'appliquer à l'ensemble des niveaux technologiques. C'est la capacité globale d'innovation des entreprises et non leur secteur d'activité qui explique leur propension à exporter[145].

Le lien de causalité s'établirait donc de l'innovation vers l'exportation. L'exportation expose alors l'entreprise à de nouveaux défis qui requièrent l'intensification de ses capacités d'innovation. Une fois confrontées aux exigences du commerce international, les entreprises doivent faire plus d'efforts et se montrer plus innovantes que celles qui se concentrent sur un marché local. L'entreprise exportatrice entre donc dans une boucle de rétroaction positive entre sa connaissance des marchés et ses capacités d'innovation.

Des PME à l'assaut des marchés internationaux

Il est généralement admis que le développement de l'exportation dans une entreprise se fait de façon incrémentale et que c'est la maîtrise des technologies sur le marché intérieur qui permet ultérieurement l'exploitation des marchés étrangers. Le passage aurait d'ailleurs souvent lieu en raison de conditions défavorables sur le marché intérieur ou à la suite d'une demande inopinée. Les premières expériences d'exportation se font généralement vers des marchés situés à de faibles distances, tant géographiques que culturelles. L'internationalisation de l'entreprise se poursuit alors en étapes successives, connues sous le terme de modèle d'Uppsala, qui vont du développement des exportations à la prospection de nouveaux marchés plus éloignés et à l'ouverture de filiales commerciales, puis d'unités de production à l'étranger.

---

143 Stephen Roper et James H. Love, *Innovation and Export Performance : Evidence from UK and German Manufacturing Plants*, Northern Ireland Economic Research Center, Working Paper No. 62, 2001.

144 Louis A. Lefebvre, Élisabeth Lefebvre et Mario Bourgault, *Innovative Efforts as Determinants of Export : The Case of Specialized Suppliers*, Cirano, 1995, p. 15.

145 Elizabeth Lefebvre et Louis A. Lefebvre, *Les PME, l'exportation et la création d'emploi : une analyse au niveau de l'entreprise*, Industrie Canada, 2000, p. 36.

Les entreprises « nées globales »

Cette vision traditionnelle est remise en question depuis quelques années, plusieurs PME procédant dès leur naissance, ou peu de temps après, à l'internationalisation de leurs activités. Le concept d'entreprises « nées globales » (de l'anglais *born global*) qui décrit cette réalité a fait l'objet de plusieurs publications dans les années récentes. Ce phénomène serait particulièrement observable dans les secteurs de haute technologie. Les entreprises « nées globales » se distinguent par la rapidité de leur entrée sur un premier marché étranger et de leur expansion vers d'autres marchés ainsi que par la diversité de ces marchés, en termes de nombre de pays ou de régions géographiques[146].

Ces deux visions ne s'opposent pas, mais illustrent l'éventail possible de stratégies d'internationalisation à la disposition des PME ainsi que la complexité du processus. Sur le plan des politiques publiques ou de l'intervention gouvernementale, cette complexité peut avoir une grande importance dans le déploiement des programmes d'aide à l'exportation ou, de façon plus large, d'aide à l'internationalisation. Une étude récente signale par exemple que les jeunes entreprises canadiennes exportatrices ont plus de difficultés que les entreprises établies à obtenir un financement par emprunt, ce qui pourrait compromettre leur croissance[147].

5.3 Quelques données sur la commercialisation et l'exportation

La présence de lacunes dans les fonctions de commercialisation au sein d'entreprises par ailleurs innovantes peut compromettre la traduction de cette innovation en croissance économique. L'examen des données de l'enquête menée en 2005 sur l'innovation vient donner des indications que le comportement des entreprises québécoises du secteur manufacturier en matière d'activités de commercialisation diffère sensiblement de celui des autres entreprises canadiennes.

Il n'existe pas d'indicateurs reconnus permettant de juger de l'état des fonctions de vente et marketing ou de design. Plusieurs questions de l'enquête Innovation 2005 portent cependant sur des éléments liés aux stratégies de commercialisation des entreprises et permettent de dresser un premier portrait

---

146 Dirk Holtbrügge et Birgit EnBlinger, *Initiating Forces and Success Factors of Born Global Firms*, s.d.

147 Industrie Canada, *Bulletin trimestriel sur la petite entreprise*, vol. 9, n° 1, mai 2007.

comparatif de l'utilisation de diverses stratégies commerciales[148]. Par ailleurs, les données sur l'exportation présentées plus loin sont principalement tirées du site de l'Institut de la statistique du Québec.

Activités de commercialisation - Les données de l'enquête Innovation 2005

Les résultats de l'enquête Innovation 2005 permettent déjà de mettre en évidence des écarts négatifs significatifs entre les entreprises québécoises et leurs concurrentes ontariennes dans plusieurs activités de commercialisation : études de marché, lancement publicitaire, plan de marketing, analyse de rentabilité et essais d'acceptation par les consommateurs. On trouvera ci-après un bref survol des principaux résultats obtenus dans l'enquête en rapport avec la commercialisation.

Des PME moins actives en commercialisation

En ce qui regarde les activités d'innovation liées au processus de commercialisation, on observe des écarts négatifs entre les usines québécoises[149] et les usines ontariennes et canadiennes pour la plupart des activités de commercialisation, ce qui contraste avec les activités de recherche et développement. On observe ces écarts principalement dans les activités liées à l'introduction d'innovations sur le marché. Les usines québécoises sont légèrement plus actives dans les activités liées à la commercialisation après le lancement du produit, telles que la « Publicité après le lancement du produit » ou les « Ententes de distribution ». Ces différences marquées semblent donc, à première vue, témoigner d'un comportement différent des entreprises québécoises en matière de commercialisation et venir confirmer les observations et commentaires recueillis auprès de divers intervenants.

Études de marché

Comme on l'a indiqué au chapitre 2, l'écart le plus important, et statistiquement significatif, est observé pour les « Études de marché » (-10,3 % avec les usines canadiennes et -12,0 % avec les ontariennes). Cet écart de 12 % avec l'Ontario dans une activité qui a une portée stratégique pourrait venir appuyer

---

148 Il est à noter qu'une enquête propre à l'innovation de commercialisation est en préparation à Statistique Canada et qu'elle devrait livrer ses premiers résultats vers la fin de 2008.

149 Rappelons que les termes « usine » et « entreprise » ont été utilisés pour désigner les établissements qui ont fait partie de l'enquête.

plusieurs des commentaires recueillis selon lesquels les entreprises du Québec présenteraient de réelles lacunes dans leurs activités de commercialisation. Un bref examen par secteur révèle également des écarts parfois considérables avec les usines ontariennes (tableau 10).

Tableau 10
Écarts dans l'utilisation des études de marché entre les usines québécoises et ontariennes pour certains secteurs

Secteur	Écart Québec - Ontario (%)
Produits du bois	-30
Textile	-28
Impression	-35
Meuble	-27

Source : Enquête Innovation 2005.

Comme on l'a vu plus tôt, la pertinence de l'étude de marché peut varier en fonction de la position de l'entreprise dans la chaîne de valeur ou de sa proximité avec le client final. Dans un secteur comme le meuble, où le design et les tendances jouent un rôle majeur, il est étonnant de voir un écart aussi grand. Il est possible que les entreprises québécoises agissent plus fréquemment à titre de sous-traitants pour des distributeurs qui leur soumettent un cahier des charges à respecter, ce qui diminuerait leur besoin d'effectuer des études de marché.

Les PME du Québec montrent un comportement différent

Une autre possibilité est que le nombre de petites et de très petites entreprises soit plus élevé au Québec qu'en Ontario. Les petites entreprises ont tendance à entretenir une relation directe et informelle avec leurs clients, notamment par l'entremise du personnel de vente. Elles ont moins souvent recours à des mécanismes formels pour évaluer les besoins de leurs clients[150]. Les mêmes observations restent valides pour l'ensemble des secteurs. Toutefois, les résultats de l'enquête semblent indiquer à nouveau que le comportement des usines

[150] Jean-Claude Pacitto et Pierre-André Julien, « Marketing in medium-sized manufacturing firms : The state of the art in France and in Quebec », *International Entrepreneurship Management Journal*, 2007, vol. 3, p. 29-50.

québécoises diffère nettement de celui des usines ontariennes. Alors que le recours aux études de marché est relativement homogène dans la population des usines ontariennes, la taille semble jouer un rôle important dans la population des usines québécoises (tableau 11). Les écarts entre les petites entreprises québécoises et ontariennes sont encore plus grands dans certains secteurs comme le meuble (-31,3 %), les produits du bois (-57,2 %), le textile (-31,7 %) et l'impression (-28,9 %).

Tableau 11
Utilisation de l'étude de marché en fonction de la taille des entreprises

	Québec (%)	Ontario (%)	Écart (%)
Petites	31,5	48,4	-16,9
Moyennes	39,2	49,0	-9,8
Grandes	59,6	55,5	+4,1
Toutes	37,4	49,4	-12,0

Source : Enquête Innovation 2005.

Le deuxième écart le plus grand est enregistré pour les « Essais d'acceptation par les consommateurs » (-6,8 % et -9,0 %).

Essais d'acceptation par les consommateurs

Dans le secteur des aliments, où l'importance de ces tests apparaît évidente en raison de la nature même du produit, l'écart avec l'Ontario est moins prononcé (-4,6 %). Toutefois, dans d'autres secteurs les écarts sont considérables (tableau 12).

Tableau 12
Écarts dans l'utilisation des essais d'acceptation par les consommateurs entre les usines québécoises et ontariennes pour certains secteurs

Secteur	Écart Québec - Ontario (%)
Plastique	-15,0
Vêtements	-20,8
Impression	-18,1
Produits métalliques	-21,9
Meubles	-17,4

Source : Enquête Innovation 2005.

Ces écarts peuvent peut-être s'expliquer encore par le degré de proximité du client. Si les entreprises québécoises sont plus orientées vers la production de biens intermédiaires *B to B* que vers celle de produits destinés aux consommateurs ou aux grands donneurs d'ordres responsables de la livraison du produit fini, il est possible que ce genre d'essai soit moins utilisé.

Dans le cas de grandes entreprises qui comptent sur un petit nombre de clients de grande taille, il se peut également que l'on ait moins souvent recours à ce genre d'étude. Dans le cas des PME sous-traitantes, les spécifications des produits intermédiaires sont établies par les donneurs d'ordres, ce qui limite l'utilisation de cette pratique.

Rétroaction avec la clientèle

Le troisième écart le plus important est celui de la rétroaction avec la clientèle (-6,4 %, -6,8 %). L'une des principales fonctions du marketing est d'établir une boucle de rétroaction avec les équipes de R-D de manière à favoriser l'innovation. L'écart observé est possiblement à mettre en relation avec l'utilisation moins grande des clients comme source d'information pour de nouveaux projets. Il n'est pas possible pour l'instant de juger si ces écarts ont un lien avec la moins bonne performance du Québec au chapitre des revenus enregistrés pour les nouveaux produits.

Les secteurs où le Québec domine largement l'Ontario sont ceux qui comptent de très grandes entreprises (raffineries, matériel de transport, chimie), alors que les secteurs du textile et du meuble affichent des écarts négatifs importants. La taille de l'entreprise joue encore ici un rôle majeur (tableau 13).

Tableau 13
Utilisation de la rétroaction de la clientèle en fonction de la taille des entreprises

	Québec (%)	Ontario (%)	Écart (%)
Petites	39,3	53,6	-14,3
Moyennes	43,8	47,1	-2,3
Grandes	56,0	46,1	+9,9
Toutes	42,8	49,6	-6,8

Source : Enquête Innovation 2005.

En résumé, les écarts observés dans la plupart des activités de commercialisation sont essentiellement dus au comportement des petites entreprises qui diffère nettement de celui de leurs homologues ontariens. Les écarts s'inversent même à l'avantage des usines du Québec lorsqu'on considère les entreprises de grande taille.

Un personnel de marketing sous-utilisé

Deux sources d'information pour l'innovation, relevant des processus de commercialisation, sont moins utilisées par les usines québécoises que par les usines canadiennes et ontariennes. Le « Personnel de vente et marketing » enregistre des écarts de -5,3 % et -5,1 % respectivement, alors que pour les « Clients ou les consommateurs » les écarts se creusent à -9,4 % avec les établissements canadiens et à -14,5 % avec les ontariens. La taille joue encore un rôle déterminant (tableau 14). Ces écarts sont étonnants dans la mesure où les PME entretiennent généralement une relation étroite avec leurs clients et que la personnalisation des produits pour les clients semble revêtir une grande importance pour plus de la moitié des petites usines québécoises (51,9 %).

Tableau 14
Sources d'information pour l'innovation

Personnel de vente et marketing

	Québec (%)	Ontario (%)	Écart (%)
Petites	31,8	44,2	-12,4
Moyennes	36,6	37,6	-1,0
Grandes	49,5	41,8	+7,7
Toutes	35,5	40,6	-5,1

Clients ou consommateurs

	Québec (%)	Ontario (%)	Écart (%)
Petites	42,0	61,0	-19,0
Moyennes	41,7	55,3	-13,6
Grandes	49,6	50,6	-1,0
Toutes	42,5	57,0	-14,5

Source : Enquête Innovation 2005.

Des écarts importants et significatifs sont également observés dans le recours au « Personnel de gestion » comme source d'information pour l'innovation. Il n'est pas possible de vérifier dans quelle mesure le personnel de gestion est responsable ou impliqué dans la conduite des activités de commercialisation, mais il pourrait s'agir là d'une piste à explorer. On a vu plus tôt que la connaissance du marché revêtait un caractère de plus en plus stratégique, qu'il incombe au personnel de gestion de développer. Il est donc possible que les gestionnaires des usines québécoises soient plus orientés vers des impératifs de recherche et de production que vers des activités de commercialisation. Cela pourrait également expliquer le recours moins fréquent à certaines activités,

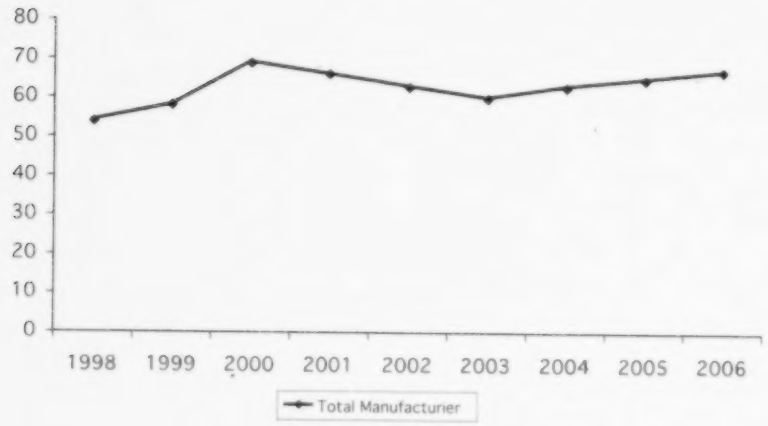
comme les études de marché. Quoi qu'il en soit, ce sont toujours les usines de petite taille qui montrent les écarts les plus grands (-20,5 %) par rapport aux usines ontariennes.

Survol des exportations manufacturières du Québec

Stagnation des exportations manufacturières

En 2006, les exportations manufacturières internationales du Québec ont atteint 66,7 milliards de dollars. Elles sont donc de retour au niveau atteint en 2001, soit 65,8 milliards de dollars. Elles avaient alors chuté jusqu'à un total de 59,5 milliards de dollars en 2003 pour amorcer par la suite une croissance constante (graphique 11).

Graphique 11
Exportations manufacturières totales du Québec, 1998-2006
(en milliards de dollars canadiens)



Source : Institut de la statistique du Québec – Commerce international en ligne.

Le portrait d'ensemble des exportations québécoises ne semble donc pas aussi bon qu'on pourrait le souhaiter dans une économie basée sur l'innovation, l'introduction rapide de nouveaux produits et le développement de nouveaux marchés avec la montée des économies émergentes. En effet, les exportations des secteurs de haute technologie sont au même niveau qu'en 1999 et la poussée des exportations en aluminium est avant tout attribuable à une augmentation de la demande mondiale.

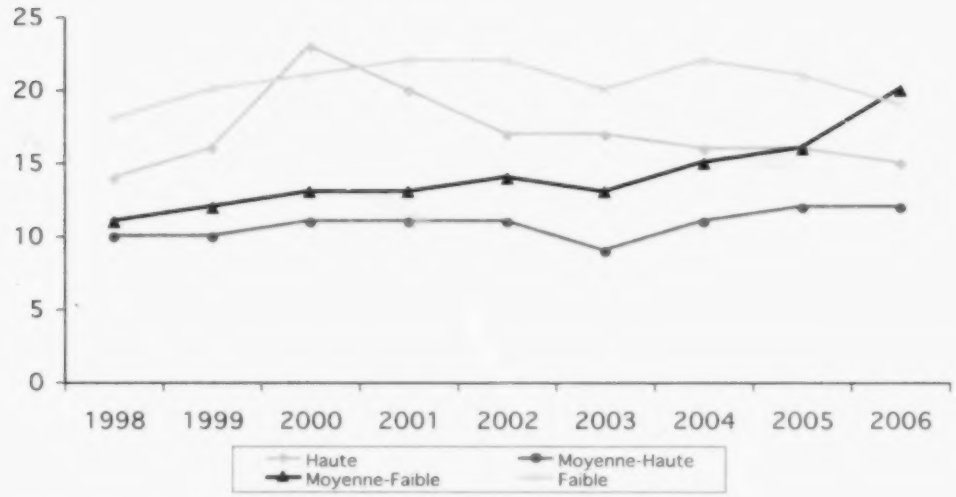
La répartition des exportations manufacturières en 2006, par niveau technologique, se lit comme suit :

Haute technologie	15,2 G$	22,8 %
Moyenne haute technologie	11,9 G$	17,9 %
Moyenne faible technologie	20,3 G$	30,5 %
Faible technologie	19,2 G$	28,8 %

Les exportations des secteurs de la haute technologie ont poursuivi leur décroissance depuis 2001 et se retrouvent maintenant au même niveau qu'en 1999 (graphique 12). Cette décroissance est essentiellement due au secteur des technologies de l'information dont les exportations ont diminué d'un sommet de 11,7 milliards de dollars en 2000 jusqu'à 2,9 milliards en 2006. Les exportations du secteur de l'aérospatiale se sont maintenues depuis 2000 autour d'une valeur d'environ 10 milliards.

Les secteurs de moyenne haute technologie ont connu une croissance modeste au cours des dernières années et leurs exportations totales voisinent les 10 milliards de dollars.

Graphique 12
Exportations du Québec par niveau technologique, 1998-2006 (en milliards de dollars canadiens)



Source : Institut de la statistique du Québec – Commerce international en ligne.

Les secteurs de moyenne faible technologie occupent le premier rang des exportations du Québec en 2006 pour la première fois depuis 1998. Cette augmentation s'explique par la performance du secteur des produits métalliques de base (principalement représentés par l'aluminium) dont les exportations ont bondi, passant de 7,5 milliards de dollars en 2003 à 13,5 milliards en 2006. Les autres secteurs enregistrent des niveaux d'exportation stables.

Les secteurs de faible technologie occupent encore une place importante. Les secteurs du papier et du bois représentent, avec des exportations de 11,7 milliards, la deuxième plus grande part des exportations du Québec derrière les produits métalliques de base.

La structure des exportations en 2006 par niveau technologique rappelle donc celle que l'on connaissait en 1998. Seuls les secteurs de moyenne faible technologie, par l'entremise surtout des produits métalliques de base, ont connu une croissance soutenue, alors que les secteurs de haute technologie ne se sont pas relevés de l'éclatement de la bulle en 2001. Les exportations de lingots d'aluminium ont, en quelque sorte, remplacé les exportations de composants électroniques.

Importance des secteurs de haute technologie

La part des exportations des secteurs de haute technologie du Québec se compare avantageusement avec celle des autres pays de l'OCDE (tableau 15). Toutefois, la part de ses exportations en provenance des secteurs de faible niveau technologique est également très importante, ce qui pourrait le placer dans une position défavorable dans le contexte de la mondialisation et de la concurrence des pays en émergence. La différence la plus notable cependant s'observe dans les secteurs de moyenne haute technologie où le Québec se situe au 28e rang des 30 pays de l'OCDE, juste devant la Nouvelle-Zélande et l'Islande. C'est l'absence du secteur automobile au Québec qui explique cet écart, ce secteur étant présent dans la plupart des économies nationales. Par exemple, les seules exportations ontariennes du secteur automobile en 2004 (80 milliards de dollars) excédaient l'ensemble des exportations manufacturières québécoises (66 milliards de dollars).

Tableau 15
Pourcentage des exportations par niveau technologique pour quelques pays (2003)

Haute technologie		Faible technologie		Moyenne haute technologie		Moyenne faible technologie	
États-Unis	35,7	Québec	34,1	Japon	54,2	Australie	36,8
Royaume-Uni	33,7	Australie	32,7	Allemagne	51,5	Québec	22,1
Japon	28,9	Finlande	30,4	Mexique	46,9	Finlande	21,1
Mexique	28,4	Canada	25,6	Canada	43,9	Canada	18,4
Québec	28,2	France	20,3	France	41,8	France	15,0
Finlande	24,0	Mexique	15,3	États-Unis	38,8	Allemagne	14,5
France	22,4	Royaume-Uni	15,0	Royaume-Uni	36,0	Japon	13,1
Allemagne	18,9	États-Unis	14,6	Finlande	24,5	Royaume-Uni	13,0
Canada	12,2	Allemagne	13,8	Australie	18,8	États-Unis	10,9
Australie	11,8	Japon	3,8	Québec	15,6	Mexique	9,4

Source : Institut de la statistique du Québec – Commerce international, « Indices du commerce international par niveau technologique, pays de l'OCDE ». (Les dernières données disponibles remontent à 2003.)

Les États-Unis, principale destination des exportations du Québec

Les États-Unis sont la principale destination des exportations québécoises avec 78,6 % du total. Bien que la progression des exportations vers les autres pays se soit accrue, les exportateurs québécois ont subi une perte de compétitivité sur le marché américain par rapport à leurs concurrents (particulièrement le Mexique, l'Inde et la Chine) en raison notamment de la progression des ventes de produits à bas coûts de ces pays. Un élément qui peut inquiéter, c'est que cette perte de compétitivité se fait aussi sur des produits de moyenne et de haute technologie[151].

Les données de l'enquête Innovation 2005 livrent quelques informations supplémentaires sur l'importance relative que représente le marché américain pour les entreprises québécoises du secteur manufacturier.

---

151 MDEIE, *Analyse des exportations de biens du Québec vers les États-Unis et de la concurrence des exportations de la Chine, du Mexique et de l'Inde sur les marchés américain et canadien*, 2006.

Le pourcentage des revenus totaux des usines, ventilé par grande région, donne une indication de la destination des expéditions des usines (tableau 16). Bien que le marché américain constitue la principale destination des exportations québécoises, on constate qu'il demeure moins important que pour les usines ontariennes. En effet, on observe que 7,7 % de plus d'usines québécoises que d'usines ontariennes ne réalisent aucune vente aux États-Unis. Inversement, 7,8 % de moins d'usines québécoises réalisent plus de 50 % de leurs ventes sur le marché américain. La répartition des ventes sur les marchés intérieurs (province ou territoire) ou sur les marchés éloignés (Europe, Asie) est assez similaire, alors que les ventes dans le reste du Canada sont légèrement plus importantes pour les usines québécoises.

Les expéditions du secteur de l'automobile pourraient expliquer en partie ce phénomène. Alors que 66 % des ventes de matériel de transport sont dirigées vers les États-Unis par les usines de l'Ontario, cette proportion chute à 22 % pour le Québec où le secteur de l'automobile est absent. Les données de l'enquête Innovation 2005 du secteur de l'aérospatiale, dominé par le Québec, ne sont cependant pas assez statistiquement fiables pour qu'on puisse lire adéquatement les différences entre les deux provinces.

Dans presque tous les secteurs, la proportion des ventes des usines québécoises sur le marché américain est inférieure à celle des usines ontariennes, bien que les écarts ne soient pas statistiquement significatifs. Deux secteurs font exception, les « Produits non métalliques » et le « Papier ». Les écarts négatifs les plus prononcés se retrouvent dans le secteur des « Produits du pétrole » et dans le secteur des « Produits de bois », lequel comprend notamment les produits de bois d'ingénierie.

Inversement, la proportion de ventes dans le reste du Canada est toujours plus grande au Québec qu'en Ontario pour la presque totalité des secteurs. Le marché canadien (vraisemblablement le marché ontarien en premier lieu) semble donc plus important pour les usines québécoises que pour les usines ontariennes qui, elles, semblent se tourner davantage vers le marché américain.

Tableau 16
Pourcentage moyen des revenus totaux de l'usine qui provenaient de la vente de produits (biens ou services) à la clientèle selon les marchés géographiques en 2004 - Usines innovatrices

	Québec			Ontario		
	0 %	1 - 49 %	50 % +	0 %	1 - 49 %	50 % +
Dans la province ou le territoire	4,6	44,7	50,6	4,7	43,7	51,6
Dans le reste du Canada	19,6	68,7	11,7	27,4	66,0	6,6
États-Unis	26,6	51,9	21,6	18,9	51,7	29,4
Mexique	89,5	10,5	0,0	84,6	15,2	0,0
Europe	80,5	18,7	0,8	77,9	21,7	0,3
Asie-Pacifique	85,8	13,9	0,3	85,2	14,6	0,2
Tous les autres pays	84,6	15,1	0,2	83,2	5,1	0,1

Source : Enquête Innovation 2005.

Des exportations relativement concentrées

Par ailleurs, les exportations manufacturières québécoises sont relativement concentrées. Soixante-dix-sept pour cent du volume des exportations est réparti entre seulement 3,9 % des exportateurs. Cependant, on remarque que plus de la moitié de ces grands exportateurs sont des entreprises de moins de 200 employés. Cette donnée est intéressante, car elle vient confirmer que l'exportation n'est pas qu'une affaire de grandes entreprises. À titre d'exemple, 72 entreprises de moins de 50 employés ont exporté chacune pour une valeur supérieure à 25 millions de dollars.

L'utilisation des méthodes de protection de la propriété intellectuelle

Deux grandes méthodes de protection de la PI

Alors que les entreprises doivent s'ouvrir de plus en plus à diverses sources d'information en raison de la complexité des savoirs à maîtriser, elles doivent en même temps protéger leur innovation de manière à en récolter les bénéfices économiques. Il existe deux grandes méthodes de protection de la propriété intellectuelle (PI) : les méthodes formelles, comme les brevets, exigent que les entreprises fassent la démonstration de la nouveauté de leur innovation. Au contraire, les méthodes informelles misent sur le secret et la complexité du produit pour éviter que les innovations soient copiées.

Ces deux grandes méthodes de protection sont complémentaires. On peut utiliser en parallèle des méthodes formelles pour protéger le produit et des méthodes informelles pour protéger les processus de fabrication. On peut aussi utiliser ces méthodes de façon séquentielle en misant d'abord sur le secret aux stades de développement, puis sur une prise de brevet au moment de la commercialisation.

Bien que les politiques d'innovation insistent habituellement sur l'utilisation des brevets, cette méthode est généralement moins utilisée par les entreprises manufacturières que les méthodes informelles[152]. Les données de l'enquête Innovation 2005 (tableau 17) viennent confirmer cette observation.

Tableau 17
Utilisation de la propriété intellectuelle (% des établissements) - Secteur manufacturier

	Brevets			Secret commercial		
	Québec (%)	Ontario (%)	Écart (%)	Québec (%)	Ontario (%)	Écart (%)
Petites	16,4	19,1	-2,7*	30,0	44,0	-14,0
Moyennes	27,7	35,0	-7,3	30,3	60,1	-29,8
Grandes	34,2	50,4	-16,2	50,4	66,4	-16,0
Toutes	23,2	30,3	-7,1	31,8	54,4	-23,4

* Non significatif.
Source : Enquête Innovation 2005.

Différences significatives dans l'utilisation des brevets

Les différences dans l'utilisation des brevets entre les entreprises québécoises et ontariennes sont statistiquement significatives, sauf dans le cas des petites entreprises. En ce qui concerne l'utilisation du secret commercial, les différences sont significatives et particulièrement importantes chez les moyennes entreprises. L'examen de quelques secteurs (tableau 18) montre que les différences dans l'utilisation des brevets ne sont pas toujours significatives, alors que celles de l'utilisation du secret commercial sont à la fois beaucoup plus importantes et statistiquement significatives.

---

152 Nisvan Erkal, *On the Interaction between Patent and Trade Secret Policy*. [http://www.economics.unimelb.edu.au/nerkal/homepage/draft7-with-abstract.pdf], consulté le 12 décembre 2007.

Tableau 18
Utilisation de la propriété intellectuelle (% des établissements) - Quelques secteurs

	Brevets			Secret commercial		
	Québec (%)	Ontario (%)	Écart (%)	Québec (%)	Ontario (%)	Écart (%)
Pharmaceutique	30,9	65,8	-34,9	38,2	73,6	-35,4
Produits du bois	8,2	11,5	-3,3*	14,2	41,3	-26,9
Plastique	35,8	47,1	-11,3*	36,4	69,8	-33,4
Fabrication de machines	35,8	36,1	-0,3*	26,0	63,7	-37,7
Matériel de communication	62,1	59,0	-7,1*	46,2	66,4	-20,2
Meuble	20,7	26,0	-5,3*	14,3	31,2	-16,9

* Non significatif.
Source : Enquête Innovation 2005.

On se limitera ici à signaler ces différences sans tenter de les expliquer. Toutefois, elles semblent venir renforcer l'idée que les entreprises québécoises ont un comportement de commercialisation différent, comme le laissait entrevoir l'utilisation de certaines activités d'innovation liées au marché. Les analyses économétriques (voir le chapitre 3) démontrent que le recours à la protection de la PI est un facteur déterminant autant de la propension à innover que de la radicalité de l'innovation. Les firmes qui comptent sur un capital humain important auraient également tendance à utiliser plus de méthodes de protection de la PI. L'écart dans l'utilisation du secret commercial, qui est de près de 30 % entre les entreprises de taille moyenne québécoises et ontariennes, apparaît alors particulièrement troublant.

On remarque également qu'il existe des variations sectorielles importantes dans l'utilisation des méthodes formelles et informelles de PI.

5.4 Survol des meilleures pratiques de soutien public aux activités de commercialisation et d'exportation

Cette section a pour objectif de brosser un tableau général des différentes mesures de soutien à la commercialisation et à l'exportation.

En ce qui a trait à la commercialisation, le site TrendChart de la Commission européenne ainsi que les sites de quelques organismes nationaux en science et technologie ont été consultés. En ce qui regarde le

soutien à l'exportation, nous disposons de quelques études qui ont recensé les différentes stratégies d'exportation nationales ainsi que les meilleures pratiques en matière de promotion des exportations. On se limitera donc ici à dresser un inventaire des principales conclusions ou principaux constats de ces études sans entrer dans les particularités nationales.

Soutien aux activités de commercialisation : l'importance grandissante des services associés aux produits manufacturés

Peu de programmes de soutien aux activités de commercialisation

Un premier survol, encore incomplet, des politiques et programmes en science, technologie et innovation (STI) touchant la commercialisation de l'innovation confirme que l'essentiel des efforts de soutien à la commercialisation se concentre dans la valorisation de la recherche et le soutien au démarrage de nouvelles entreprises. Ces dimensions sont prises en compte dans la SQRI. On retrouve relativement peu de programmes s'adressant spécifiquement à des activités de commercialisation de l'innovation après son entrée sur le marché. Les politiques publiques interviennent donc assez peu à l'interface entreprise-marché et ont tendance à favoriser deux autres voies pour intégrer le rôle de la demande dans le processus d'innovation[153]. La première consiste à utiliser les marchés publics comme levier pour encourager les entreprises locales à innover. On remarque un regain d'intérêt pour cette pratique, notamment dans le récent Plan d'action du gouvernement en faveur du secteur manufacturier. L'autre voie consiste à stimuler directement la demande, de manière à permettre le développement de nouvelles technologies. L'exemple le plus communément cité est celui du plan allemand destiné à doter les toits des résidences et des immeubles de panneaux solaires.

Quelques initiatives d'intérêt

On relèvera cependant les quelques initiatives qui suivent, dont l'intérêt réside dans l'intégration des activités de commercialisation de produits ayant atteint le marché aux politiques de soutien à l'innovation.

L'Australian Institute for Commercialisation[154] a mis sur pied le projet Entrepreneur Program – Ideas2Market, destiné à favoriser la commercialisation de nouveaux produits. Le processus de commercialisation adopté par ce

---

153 Jakob Edler et Luke Georghiou, « Public procurement and innovation – Resurrecting the demand side », *Research Policy*, 2007, vol. 36, n° 7, p. 949-963.

154 Voir le site [http://www.ausicom.com/01_cms/details.asp?ID=84], consulté le 25 mai 2007.

programme contient une étape de croissance (*growth stage*) qui permet de venir assister les entreprises dans un environnement de croissance rapide et de changement, notamment par l'entremise de fusions, d'acquisitions ou d'exportation.

Le projet LITO

Le TEKES en Finlande gère le nouveau programme « LITO[155] » qui a pour objectif de financer le développement de nouveaux modèles d'affaires (*innovating operating models*) pour accroître la compétitivité internationale des entreprises finlandaises. Ce programme repose sur le constat que les innovations traditionnelles de produits et de procédés ne garantissent pas à elles seules la compétitivité des entreprises. Les objectifs du programme sont d'améliorer la compétitivité internationale des entreprises finlandaises, de bâtir des réseaux et d'augmenter la recherche de pointe en affaires (*business research*). Le programme se concentre notamment sur la gestion de la relation client. Il vise les réseaux d'entreprises, les facultés d'administration et les départements de gestion et génie industriel, et dispose d'une enveloppe de 80 millions d'euros pour la période 2006-2010.

Le projet SERVE

Un autre programme du TEKES, le programme SERVE[156], a pour objectif d'accroître le développement des services dans l'industrie finlandaise ainsi que la recherche dans le secteur des services. Ce programme se base sur le constat que les services constituent une part importante du PIB (70 %) et qu'une part croissante des revenus des industries manufacturières vient des services. Le programme, qui dispose d'une enveloppe d'environ 100 millions d'euros pour la période 2006-2010, vise à :

- accroître les capacités de production des entreprises de services, spécialement dans les services professionnels;
- promouvoir un développement systématique des services orientés client dans les PME;
- renforcer le développement de nouveaux modèles d'affaires sur la base des innovations de services dans différents secteurs.

---

155 Voir le site [http://akseli.tekes.fi/opencms/opencms/OhjelmaPortaali/ohjelmat/Luotsi/en/etusivu.html], consulté le 25 mai 2007.

156 Voir le site [http://akseli.tekes.fi/opencms/opencms/OhjelmaPortaali/ohjelmat/Serve/en/etusivu.html], consulté le 25 mai 2007.

Le projet BESEL

Toujours en Finlande, mais au VTT[157] cette fois, le projet BESEL[158] réunit des instituts de recherche et des entreprises dans le développement et l'essai de nouveaux modèles conceptuels permettant aux entreprises manufacturières d'orienter leur production vers une plus grande prestation de services. Ces nouveaux modèles partent du principe que les clients ne sont pas intéressés au produit manufacturé comme tel, mais bien au service supporté par ce produit physique.

Des mesures visant les activités de commercialisation

Ces exemples viennent illustrer la place grandissante que les signaux émis par le marché sont appelés à prendre dans la conception des mesures de soutien aux entreprises. On remarque, par exemple, que le rôle des activités traditionnellement associées aux services, comme la commercialisation ou le développement de stratégies d'affaires, fait maintenant partie intégrante des mesures de soutien aux entreprises manufacturières.

L'examen du site Web TrendChart vient confirmer que les mesures de soutien en matière de commercialisation visent d'abord les phases de valorisation, de recours à la PI ou encore le développement de prototypes. Quelques mesures visent plus spécifiquement les activités de commercialisation proprement dites, comme le financement des études de marché ou la participation à des foires commerciales. Ces mesures s'adressent généralement aux PME.

On signalera à titre d'exemple deux programmes dans cet ensemble de mesures. Le programme pilote FOCUS, mené en Irlande, vise à faciliter les partenariats entre les entreprises, les consultants en vente et marketing et les diplômés en marketing. L'objectif du programme est de favoriser la croissance des ventes entre l'Irlande du Nord et l'Irlande du Sud. Ce programme s'adresse de façon précise aux fonctions et au personnel de vente et marketing, une classe de travailleurs souvent absente des mesures de soutien à l'innovation. Le programme de subvention technico-économique, en Belgique, a pour objectif de faciliter la prise de décision des PME dans leurs projets de R-D et d'innovation, en favorisant une meilleure compréhension de leur marché potentiel. L'objectif de ce programme est donc de favoriser des aspects non technologiques et souvent négligés du processus d'innovation, en ciblant le recours aux études de marché.

---

157 Le VTT est un centre de recherche qui offre des solutions technologiques et des services en matière d'innovation.

158 VTT Review, 2006. [http://www.vtt.fi/liitetiedostot/vtt/review06.pdf], consulté le 25 mai 2007.

Soutien à la commercialisation au Québec

Les vitrines technologiques

Au Québec, le soutien aux activités de commercialisation prend surtout la forme d'une aide à la mise en place de « vitrines technologiques ». Ces vitrines permettent aux entreprises de faire la démonstration de leurs produits en situation d'utilisation réelle. Ce programme a été récemment bonifié de manière à permettre à un plus grand nombre d'entreprises de se qualifier. Le crédit d'impôt au design est une autre forme de soutien à la commercialisation qui a également été bonifiée. Il vise à accroître l'utilisation du design industriel en entreprise.

Le programme de développement de l'entrepreneurship

Une initiative qui semble très porteuse est la participation de dix entreprises québécoises au programme de mentorat avec le MIT-Sloan School of Management. Ces entreprises ont été sélectionnées pour participer au « Programme de développement de l'entrepreneurship » du MIT. Les experts du MIT mettent l'accent sur la vente et le marketing. Des ateliers de formation ont été donnés au Québec et les participants se rendent également passer une semaine au MIT en plus de recevoir des séances de formation individualisées. Ce programme est le fruit d'une collaboration entre le ministère du Développement économique, de l'Innovation et de l'Exportation, Pôle Québec Chaudière-Appalaches, la Fondation de l'entrepreneurship et le Fonds de solidarité FTQ. Les candidats retenus participent également au financement de l'activité[159].

Promotion et soutien aux exportations : les meilleures pratiques internationales et la situation au Québec

Comme on l'a vu plus tôt, la promotion de l'exportation occupe une place importante dans les stratégies nationales. Le nombre d'agences de promotion des exportations (APE) aurait triplé depuis une vingtaine d'années[160]. L'importance des programmes de soutien à l'exportation dans l'augmentation des exportations nationales est cependant beaucoup moins grande que plusieurs autres facteurs comme la compétitivité des entreprises, tant sur les coûts que sur la qualité des produits, les fluctuations de la demande internationale pour tel ou tel type de produit ou encore le flux des investissements étrangers. Ces

---

159 « Le MIT vient former des entrepreneurs au Québec », *Le Soleil*, 22 septembre 2007.

160 Daniel Lederman, Marcelo Olarreaga et Lucy Paton, *Export Promotion Agencies : What Works and What Doesn't*, World Bank Policy Research Working Paper No. 4044, 2006.

programmes demeurent cependant justifiés dans la mesure où les efforts et les risques associés à l'exportation sont généralement hors de portée de plusieurs petites et moyennes entreprises[161].

Soutien aux activités d'exportation : concentrer les efforts

Mode de gouvernance des agences de promotion des exportations

L'une des principales conclusions qui semblent faire consensus concerne le mode de gouvernance des agences de promotion des exportations[162]. La plupart des pays ont regroupé leurs activités au sein d'agences qui disposent d'une certaine autonomie par rapport à l'appareil gouvernemental tout en conservant un financement public. Ce mode de fonctionnement permet une plus grande flexibilité et répond davantage aux besoins de la clientèle. Cela permet en outre aux agences de créer une image de marque, facilement reconnaissable, et d'assurer une continuité des opérations advenant des changements de gouvernement. La présence d'une forte représentation du secteur privé aux conseils d'administration semble également indispensable, notamment en matière de définition des priorités. D'ailleurs, une certaine expérience pratique du commerce international est très recherchée chez le personnel et le recrutement de personnel qualifié ainsi que la formation continue jouent un rôle de premier plan. Un certain degré de décentralisation vers les régions permet également d'offrir un meilleur service à la clientèle. Enfin, on constate que la fragmentation des efforts de promotion ou la prolifération d'agences dans un même territoire conduisent à une sous-performance des efforts de soutien à l'exportation.

Les APE sont plus efficaces lorsqu'elles adoptent une certaine forme de détermination des priorités. Toutes les agences se concentrent principalement sur les PME avec comme principal objectif de parvenir à une première expérience d'exportation. La détermination des priorités se fait sur une base sectorielle de manière à choisir les meilleurs secteurs et à cibler par la suite les marchés correspondants. Une participation du privé semble essentielle à cet égard. Il est plus utile de se concentrer sur de grandes entreprises qui n'ont

---

161 Boston Consulting Group, *Export Development and Promotion – Lessons from Four Benghmark Countries*, 2004.

162 MDEIE, *Un regard sur les organismes de promotion des exportations dans le monde – Diagnostic et recommandations*, 2006; Isabelle Théroux, *Analyse comparative des meilleures pratiques d'affaires dans la promotion des exportations*, MDEIE, 2007; Nathan Associates, *Best Practices in Export Promotion*, 2004; The Boston Consulting Group, *Export and Development Promotion – Lessons from Four Benchmark Countries*, 2004; Anick Veilleux, *Étude comparative des stratégies nationales d'exportation*, GRES, 2002.

pas encore exporté ou sur des PME qui ont atteint un certain seuil. Depuis quelques années, on assiste à une intensification des efforts sur les nouveaux marchés émergents (BRIC).

Les réseaux de conseillers à l'étranger

La pratique la plus commune consiste à maintenir un réseau de conseillers à l'étranger. Cette pratique a un impact positif sur les exportations pour les pays développés. Ces conseillers recueillent des informations sur leur marché et soutiennent les exportateurs dans leurs démarches à l'étranger. Des conseillers résidant au pays réalisent également des études de marché et viennent soutenir les entreprises qui exportent pour la première fois, les amenant graduellement à tous les stades de l'exportation. Toutes les agences ont développé une fonction d'information commerciale, parfois très étoffée, généralement disponible gratuitement par l'entremise d'un portail sur Internet. La collecte d'information se fait très souvent à partir de sites publics et gratuits, ce qui laisse supposer que des outils de veille et de recherche performants, combinés avec un personnel qualifié en matière d'information commerciale, devraient conférer aux agences qui en disposent un avantage compétitif important. La plupart des agences offrent leurs services gratuitement aux premiers exportateurs, mais la question de la tarification reste ouverte.

En somme, le soutien à l'exportation se divise généralement en quatre grandes catégories, intimement liées entre elles :

- l'information sur les marchés étrangers, les opportunités d'affaires et le processus d'exportation;
- le soutien financier aux entreprises;
- le maintien à l'étranger d'un réseau de conseillers à l'exportation qui effectuent une veille économique et assistent les entrepreneurs dans leurs démarches à l'étranger;
- des missions commerciales, souvent dirigées par des chefs d'État.

Les activités de promotion et de soutien à l'exportation vont généralement de pair avec celles liées aux IDE. L'exportation et l'internationalisation sont donc abordées conjointement.

Promotion et soutien aux exportations du gouvernement du Canada

Équipe Canada

Le gouvernement fédéral a mis sur pied un imposant dispositif d'aide à l'exportation pour les entreprises. Les différentes activités de promotion des exportations sont chapeautées par Équipe Canada, un réseau de ministères et d'organismes fédéraux œuvrant dans le développement des marchés internationaux.

Pour les entrepreneurs qui en sont aux premiers stades de la démarche d'exportation, un service de renseignements généraux en ligne, exportsource.ca, est disponible pour les orienter vers les ressources les plus efficaces. On y retrouve par exemple des guides à l'exportation ainsi que des répertoires d'aide au financement ou des programmes de formation. Un outil informatisé, le « Délégué commercial virtuel », permet aux entreprises de personnaliser leurs demandes de consultation d'études de marché ou leurs relations avec les différents représentants commerciaux actifs sur les marchés internationaux. Ce système comporte un outil CRM (*Customer Relationship Management*) qui favorise également un meilleur suivi des clients[163].

Un des principaux mécanismes de collecte d'information sur les marchés extérieurs et sur les possibilités d'exportation se met en œuvre par l'entremise du « Service des délégués commerciaux du Canada » du ministère des Affaires étrangères et du Commerce international. Ce service donne accès à des études de marché ainsi qu'à l'expertise de quelque 800 délégués commerciaux présents dans 140 villes du monde. Ces délégués ont pour mandat de venir en appui aux entreprises en leur fournissant divers conseils stratégiques ou en les orientant vers des fournisseurs locaux de services.

Le ministère des Affaires étrangères gère également le Programme de développement des marchés d'exportation (PDME) dont l'objectif est de soutenir les associations commerciales dans leurs efforts de promotion des exportations dans leurs secteurs industriels. Ce programme comprenait jusqu'en 2004 un volet d'aide aux PME exportant pour la première fois qui a été aboli depuis. Les dépenses du programme ont atteint 2,7 millions de dollars en 2005-2006.

---

163 Nathan Associates, *Best Practices in Export Promotion*, 2004.

Exportation et Développement Canada (EDC)

Pour les entreprises qui s'engagent dans le processus d'exportation de leurs biens et services, plusieurs outils d'aide financière sont proposés par Exportation et développement Canada (EDC). Cet organisme est autonome et fonctionne comme une entreprise d'assurance privée. Ses bénéfices sont réinvestis dans l'entreprise[164]. Ses programmes se chiffrent à plus de 66 milliards de dollars en 2006 et se divisent en deux grandes catégories : des programmes d'assurance et de cautionnement totalisant 56 milliards de dollars et des programmes de financement de l'ordre de 10 milliards, sous forme de garanties de prêts, d'investissements directs à l'étranger ou d'aide financière aux éventuels acheteurs. Près de 65 % de cette aide était orientée vers le marché des États-Unis. Le Québec a recueilli 27,3 % de ces sommes en 2006, une proportion qui semble appréciable, mais qui est toutefois légèrement en baisse depuis quatre ans.

Les utilisateurs des services offerts par ces organismes semblent en général satisfaits, sauf pour certaines critiques concernant le mandat d'EDC qui l'empêcherait de répondre à de nouveaux types de besoins en lien avec le développement de l'internationalisation[165].

Promotion et soutien aux exportations au Québec

Le MDEIE

La principale organisation responsable de la promotion des exportations au gouvernement du Québec est le MDEIE, par l'entremise de sa Direction générale de l'exportation et de la promotion des investissements. Celle-ci dispose d'un portefeuille de services et d'aide financière comprenant notamment des études de marché par pays ou par secteur et des outils d'aide à l'exportation, comme des grilles d'analyse permettant de cibler les marchés les plus intéressants ainsi que diverses formations offertes aux exportateurs.

Les conseillers commerciaux fournissent des services répartis sous deux grands volets : la gestion stratégique (par exemple l'évaluation des ressources et des avantages concurrentiels des entreprises) et l'évaluation du marché (par

---

164 Voir [http://www.edc.ca/french/whoweare_how_we_work.htm]. À noter que le gouvernement canadien reste le responsable des engagements financiers d'EDC.

165 Voir *Les composantes d'une stratégie canadienne à l'égard des marchés émergents*, rapport du Comité permanent des affaires étrangères et du commerce international, 2005. [http://cmte.parl.gc.ca/Content/HOC/committee/381/faae/reports/rp1953992/faaerp15/faaerp15-f.pdf], consulté le 24 juillet 2005.

exemple en donnant des conseils techniques pour consolider ou diversifier leurs marchés). Les conseillers internationaux sont basés dans les délégations et bureaux du ministère des Relations internationales du Québec (MRI), mais ils relèvent du MDEIE.

Le ministère des Relations internationales

Le MRI maintient également une représentation à l'étranger, composée de sept délégations générales, cinq délégations et neuf bureaux dont le mandat couvre à la fois des objectifs politiques, culturels et économiques (trois de ces bureaux sont uniquement des bureaux d'immigration). Les délégations s'inscrivent dans un plan stratégique dont les priorités sur le plan économique sont de[166] :

1) consolider et accroître les échanges économiques avec les États-Unis et l'Europe et les diversifier vers un certain nombre de marchés porteurs;
2) mettre le savoir, l'innovation et l'éducation au cœur de l'action internationale du Québec;
3) attirer davantage d'immigrants qualifiés et faciliter leur intégration dans la vie économique.

Le mandat des délégations du Québec inclut le soutien aux démarches d'exportation des entreprises québécoises. Le renforcement des délégations aux États-Unis et en Europe de même qu'une présence accrue dans les pays émergents comme l'Inde, le Brésil et la Chine font partie du plan d'action 2005-2006 du Ministère. Les dépenses des « Affaires internationales » s'élevaient à 103 millions de dollars en 2005-2006 dont 47,5 millions étaient alloués aux représentations à l'étranger[167].

L'effort de représentation à l'étranger du Québec est donc plus important et semble mieux structuré que celui des autres provinces canadiennes. Le réseau des délégations québécoises à l'étranger serait même exemplaire et servirait de modèle à d'autres administrations publiques[168]. Il se compare également à celui d'autres régions dans le monde. À titre d'exemple, les trois régions avec lesquelles le Québec entretient un programme d'accord industriel (PAI), soit la Bavière, la Catalogne et la Wallonie, disposent également d'importants réseaux

166 Ministère des Relations internationales, *La Politique internationale du Québec, la force de l'action concertée*, 2006, p. 20.

167 Ministère des Relations internationales, *Rapport de gestion 2005-2006*, 2006, p. 72.

168 Michel Girard, « Les délégations : du « branding pas cher! » », *La Presse*, 18 juillet 2007, La Presse Affaires, p. 2.

de représentants à l'étranger. Le marketing et l'exportation font partie de la stratégie, non seulement des pays, mais bien aussi des régions.

Investissement Québec

Investissement Québec a pour mission de favoriser la croissance de l'investissement au Québec et de participer à la croissance des entreprises par l'intermédiaire notamment de l'exportation.

Le programme Financement PME comprend un volet « Développement des marchés hors Québec ». Ce programme couvre l'ensemble des modes d'internationalisation des entreprises, de la prospection des marchés à l'exportation et jusqu'aux acquisitions de réseaux de distribution ou d'entreprises, ou à la formation de consortiums.

En 2006-2007, plus de 70 millions de dollars ont été accordés en financement à l'exportation et à la réalisation d'opérations de commercialisation sous forme de marges de crédit, de garanties de prêts ou de financement des contrats d'exportation[169].

D'autres sources de financement sont disponibles. La Société générale de financement (SGF) a comme orientation stratégique l'accompagnement des entreprises dans l'internationalisation de leurs activités. Le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation ainsi que le ministère des Ressources naturelles et de la Faune sont également autonomes en matière de soutien à l'exportation. Plusieurs autres organismes de soutien, comme le RECOMEX ou ORPEX, complètent l'offre de service.

5.5 Conclusion et pistes d'action

Une culture d'entreprise moins tournée vers le marché

On dispose d'un grand nombre de commentaires convergents désignant la commercialisation comme le maillon faible du processus d'innovation des entreprises québécoises. Ces indications sont maintenant appuyées par des évidences empiriques provenant de l'enquête Innovation 2005 qui viennent notamment confirmer que le comportement des PME québécoises diffère sensiblement de celui de leurs homologues ontariennes en ce qui regarde les

169 Investissement Québec, *Rapport annuel 2006-2007*, 2007, p. 24.

activités de commercialisation. Ces différentes sources laissent voir une culture d'entreprise au Québec moins tournée vers le marché et les fonctions commerciales.

Le développement d'une culture de commercialisation chez les PME du Québec

Un premier examen des données de l'enquête 2005 sur l'innovation révèle que les usines québécoises innovent autant, sinon un peu plus, que les usines canadiennes et ontariennes. Elles tirent toutefois une part légèrement moins importante de leurs revenus de ces innovations. Elles sont moins actives sur le marché américain que les usines ontariennes et se tournent davantage vers le marché canadien.

En matière de commercialisation, elles ont moins recours aux clients comme source d'information pour leurs innovations et elles utilisent moins plusieurs activités de commercialisation dont, notamment, les études de marché, une composante fondamentale de la démarche marketing de l'entreprise. Les écarts observés sont statistiquement significatifs.

Il ressort nettement que ce sont les entreprises de petite taille qui montrent un comportement radicalement différent de celui de leurs homologues ontariennes. Les écarts observés se renversent souvent au profit des usines québécoises lorsque la taille de l'usine augmente. Des différences sectorielles apparaissent également, mais la taille des usines demeure un facteur déterminant.

Les résultats semblent également indiquer une participation plus faible des équipes dirigeantes des petites entreprises dans les stratégies de commercialisation au profit, sans doute, des stratégies de R-D ou de développement de nouveaux produits et, peut-être, dans une optique de *technology push*. Cela pourrait témoigner d'une culture d'entreprise différente au Québec, comme le laissaient entrevoir les commentaires de plusieurs intervenants auprès des entreprises[170]. On aurait donc ici une confirmation partielle de ces commentaires. Les entreprises québécoises seraient peu enclines à collaborer avec l'extérieur ou à utiliser le potentiel de certains outils[171] comme, notamment, les différentes pratiques de commercialisation qui ont été considérées dans l'enquête. Le fait que les usines québécoises de petite taille fassent significativement plus de R-D que les usines ontariennes, mais que ces dernières les dépassent lorsqu'il s'agit de faire de la R-D à l'extérieur, pourrait venir appuyer cette observation.

---

170 Commentaires recueillis auprès des conseillers du Réseau canadien de technologie (RCT).

171 Pierre Riopel et Denis Lagacé, *Compétitivité et innovation dans les PME manufacturières*, 2006, 35 p.

Passage d'une « culture de R-D » à une « culture de commercialisation »

Le secteur des TIC peut servir à illustrer la nature de cette culture d'entreprise. La fin des subventions dans ce secteur d'activité implique que plusieurs petites entreprises spécialisées dans le développement de solutions logicielles verront leur seuil de rentabilité augmenter considérablement et qu'un changement de culture est nécessaire pour assurer leur survie. Le passage d'une « culture de R-D » à une « culture de commercialisation » s'impose[172]. Ce passage implique, par exemple, un déplacement de l'effort de recherche vers l'effort de vente, une réduction du nombre de produits présents dans le porte-folio de l'entreprise, une plus grande écoute des besoins des clients de manière à mieux adapter les nouveaux produits à leurs besoins, une réduction du temps de lancement de nouveaux produits, une mutualisation des efforts de commercialisation par des ententes de coopération sur les marchés étrangers, une consolidation du secteur, etc. Cette « culture commerciale » contraste avec une tendance que l'on peut retrouver parfois chez certaines de ces petites entreprises et qui consiste à rechercher de façon intensive de nouvelles fonctionnalités pour leurs produits ou, encore, à améliorer l'efficacité des solutions existantes, sans égard aux besoins réels des utilisateurs.

Priorités pour le soutien à la commercialisation

D'autres facteurs pourraient venir expliquer les écarts observés en matière de commercialisation, comme la distance par rapport au client final qui serait liée à la position des usines québécoises dans les chaînes de valeur, le type de produit dans lequel les usines québécoises sont spécialisées ou encore les contraintes liées à la situation géographique des usines. Il semble cependant que les interventions futures en matière de soutien aux activités de commercialisation devraient cibler en priorité :

- Le renforcement des capacités internes des petites entreprises au niveau du marketing et de la gestion stratégique de l'information en provenance des marchés éloignés. Ce soutien devrait notamment s'adresser aux équipes dirigeantes et au personnel de gestion de manière à favoriser l'émergence d'une culture d'entreprise où les fonctions de commercialisation seraient plus présentes et mieux intégrées aux différentes autres stratégies de l'entreprise, notamment la R-D.

---

172 Commentaires recueillis lors du colloque de TechnoCompétences, Québec, 2006.

- L'examen de mesures incitatives à l'utilisation de certaines pratiques commerciales par les PME, comme le recours aux études de marché, qui contribueraient à modifier leur comportement en matière d'activités commerciales.

Personnel spécialisé en vente et commerce international

Le manque de personnel spécialisé, particulièrement en matière de ventes, semble un problème largement répandu auprès des PME innovantes. Dans le cas des technologies complexes en particulier, l'habileté à promouvoir et à vendre les produits devrait s'accompagner de certaines compétences techniques. En l'absence d'une telle force de vente, certaines PME doivent parfois se résigner à passer sous le contrôle de plus grandes entreprises qui possèdent un service de vente et marketing bien établi[173].

Alors que les entreprises peuvent compter sur d'importantes mesures de soutien à la R-D, il semble y avoir une lacune dans le soutien aux activités subséquentes de développement et de commercialisation, lesquelles sont pourtant en grande partie responsables de la performance financière découlant de l'innovation. Les dépenses associées aux phases de commercialisation peuvent, selon les secteurs ou les produits, représenter de deux à six fois celles liées au développement.

Intégrer l'offre de service et la rendre plus efficace

En première analyse, ce qui étonne le plus, c'est le foisonnement d'organismes et de programmes d'aide mis à la disposition des entreprises désireuses d'exporter. Même des organismes d'envergure locale offrent des services-conseils en matière d'exportation (Montréal International). Il ne semble donc pas y avoir de problèmes sur le plan de l'offre de service, du moins d'un point de vue quantitatif. Ce serait donc plutôt du côté de la demande ou, plus précisément, de la propension des entreprises à exporter que des lacunes pourraient être perçues.

Dispersion de l'offre de service en soutien à l'exportation

Malgré ce qui précède, certains éléments de l'offre de service pourraient être améliorés. En particulier, il semble bien qu'il y ait une certaine dispersion de l'offre de service au Québec. Certains ministères sont autonomes en matière d'exportation. On a vu que la concentration des efforts de promotion des

[173] Julio Rosa et Antoine Rose, *Rapports d'entrevue sur la commercialisation de l'innovation*, Statistique Canada, 2007.

exportations au sein d'agences autonomes semblait faire consensus dans les stratégies nationales d'exportation. Cette pratique est relativement bien documentée au MDEIE et des recommandations en ce sens lui ont déjà été adressées. Sans intervenir sur le mode de gouvernance actuel, d'autres initiatives pourraient toutefois venir améliorer sensiblement la prestation de services d'aide à l'exportation. La centralisation de l'information disponible au Québec sur l'exportation à l'intérieur d'un seul portail, un peu à l'image du système utilisé au fédéral, en serait une. Un premier pas a été franchi en regroupant ces services sous un onglet du site Web du MDEIE, mais l'information reste un peu noyée dans l'ensemble du site ministériel. Une telle procédure aurait également l'avantage de faciliter la création d'une image de marque permettant aux utilisateurs de reconnaître facilement l'importance de l'exportation.

Le projet « Solution PME export »

Un projet en ce sens a déjà été amorcé sous le projet Solutions PME export par DEC-Québec. Ce projet n'a pas été complété, faute de financement. Il était fondé sur l'établissement d'une communauté de pratique permettant la mise en réseau de tous les conseillers à l'exportation de DEC et des clients exportateurs, ainsi que sur le développement d'un outil informatique venant soutenir la communauté. Cet outil aurait également permis, à terme, la création d'un portail destiné à centraliser l'information accessible au client. L'établissement d'un tel projet semble encore d'actualité et tout à fait pertinent. Voici d'ailleurs ce qu'en disait en 2002 Richard Fahey, vice-président Québec à la Fédération canadienne de l'entreprise indépendante (FCEI) :

> En matière d'exportation, nos membres sont confrontés à deux grandes difficultés : l'abondance des portes auxquelles ils peuvent frapper pour obtenir de l'aide et la multiplicité des initiatives. Avec Solutions PME Export, on vient de réunir en un seul lieu les 44 portes qui existent au Québec en matière d'aide à l'exportation et les quelque 200 programmes et initiatives issus des gouvernements tant provincial que fédéral. Grâce à ce guichet unique, les dirigeants de PME ont désormais accès à l'ensemble de l'offre disponible au Québec.

Une des raisons ayant conduit à l'abandon de cette initiative est que seule une faible partie des acteurs engagés dans le soutien à l'exportation ont fait partie de l'expérience. En effet, la communauté n'impliquait que les conseillers de DEC et ne faisait pas intervenir les conseillers du ministère des Affaires étrangères. Le MDEIE était également absent. Or, l'un des constats qui découlent de cette

expérience est que l'établissement d'une communauté de pratique nécessite la participation de tous les acteurs, sans entraves organisationnelles. La hauteur du financement du projet s'en est également trouvée réduite. Un projet de nature similaire est en cours au MDEIE.

Faciliter l'utilisation des services par les PME

Une telle mesure, si elle parvenait à rejoindre l'ensemble des organismes publics engagés dans le soutien à l'exportation, faciliterait le marketing des programmes d'aide à l'exportation auprès des PME québécoises. On a vu que le gouvernement fédéral était très actif à cet égard, mais les données de l'enquête Innovation 2005 indiquent que les entreprises innovantes québécoises ont beaucoup moins recours aux sources du gouvernement fédéral qu'à celles du gouvernement du Québec. Il est possible qu'il en aille de même en matière d'exportation. D'autres indications laissent également penser que les programmes gouvernementaux sont sous-utilisés par les PME, notamment en raison d'une méconnaissance des organismes de soutien, particulièrement en région éloignée[174]. Il ne s'agit pas tellement ici de créer une forme de « guichet unique », mais bien plutôt de fédérer l'offre de services en exportation aux entreprises de manière à en faciliter l'utilisation, notamment pour les PME, ainsi que la promotion. La commercialisation des produits et services de l'État est, en définitive, soumise aux mêmes impératifs que la commercialisation de produits et services provenant du secteur privé.

Stimuler la demande en services de soutien à l'exportation

Des PME peu tournées vers l'exportation

En ce qui regarde la demande, une enquête récente de UPS Canada vient indiquer qu'une frange importante des PME canadiennes (37 %) se satisfont des possibilités de croissance que leur procure leur marché local et ne sont pas intéressées par l'exportation. Un autre groupe de 17 % des entreprises n'envisagent pas l'exportation avant d'avoir pris une certaine expansion sur leur marché local. La complexité des pratiques commerciales liées à l'exportation semble être l'obstacle majeur à surmonter pour les PME qui considèrent néanmoins que la globalisation des marchés est une bonne chose.

Il est possible que cela reflète un problème d'entrepreneuriat, mais il est clair qu'une fois la décision d'exporter prise ce sont les capacités internes de l'entreprise

---

174 Josée Audet et Haja Lalaina Rakotoarison, *Les dirigeants de PME et les organismes publics de soutien aux entreprises: comment assurer un meilleur arrimage?*, 2005, 19 p.

à absorber de nouvelles connaissances qui déterminent l'engagement de celle-ci sur le chemin de l'exportation. L'acquisition de compétences en matière de marketing international ainsi que la maîtrise des langues (l'anglais surtout, mais d'autres langues aussi) sont des impératifs pour les entreprises qui veulent tenter l'expérience de l'exportation. À titre d'exemple, la compagnie Honco, spécialisée dans la production de bâtiments de métal préfabriqués et qui était déjà active sur les marchés d'exportation, a décidé de développer le marché russe à la suite d'une visite d'une mission commerciale. L'entreprise a donc embauché pour l'aider une Russe venue étudier le français à Lévis[175].

Personnel bilingue spécialisé en commerce international

Le renforcement des capacités internes de l'entreprise par l'addition de personnel bilingue spécialisé en commerce et marketing international est incontournable. Actuellement, le PAE permet l'embauche d'un spécialiste en affaires internationales pour une durée de 52 semaines. Un programme similaire est offert par DEC, mais les frais sont remboursables en fonction de l'évolution des ventes de l'entreprise.

La récente mesure pour appuyer la formation de la main-d'œuvre par l'entremise d'un crédit d'impôt exclut les « cours dont l'objectif principal est d'accroître les habiletés de l'employé à négocier ou à conclure des contrats ayant pour objet la vente d'un bien ou la prestation d'un service ». Il est souhaité que cette mesure ne limite pas l'accès aux activités stratégiques de commercialisation. Notons au passage que, selon les données de l'enquête Relance, les personnes diplômées en « Affaires internationales » affichent le plus bas taux de concordance entre leur emploi et leur formation parmi tous les diplômés en sciences de l'administration.

Une autre enquête menée auprès des PME manufacturières québécoises conclut que les pratiques liées à la gestion de l'innovation restent inférieures au niveau moyen de l'ensemble des pratiques[176]. Les entreprises investissent beaucoup en R-D, mais le faible niveau d'implantation des pratiques en développement de produits démontre qu'elles investissent peu pour améliorer leur performance en innovation. Or, comme on l'a vu, c'est le développement de nouveaux produits qui est le principal moteur du développement de l'exportation.

---

175 Dominique Froment, « Trois PME, trois stratégies pour exporter », *Les Affaires*, 26 mai 2007.

176 Pierre Riopel et Denis Lagacé, *Compétitivité et innovation dans les PME manufacturières*, 2006, 35 p.

Les résultats de cette enquête livrent également une conclusion paradoxale. Bien que près de 75 % des entreprises sondées soient actives sur le marché d'exportation, leurs pratiques liées aux relations avec l'extérieur enregistrent les scores les plus bas. Les auteurs interprètent cette donnée comme étant l'indice d'un certain repli des entreprises sur elles-mêmes. Cela suppose également que les activités d'exportation ne s'inscrivent pas toujours dans une stratégie concertée visant à acquérir de nouvelles connaissances et à pénétrer de nouveaux marchés[177].

Le regroupement des entreprises exportatrices de manière à faire baisser les coûts de promotion semble également une piste intéressante. DEC a interrompu, il y a quelques années, un programme d'aide directe aux PME pour favoriser le financement d'associations sectorielles. Bien qu'un plan de relève soit prévu pour le volet PME, il semble que le regroupement d'entreprises sur une base sectorielle soit une voie à privilégier, comme l'indiquent également certaines pratiques internationales en matière d'exportation.

Établir des liens entre les stratégies d'innovation et d'exportation

Complémentarité entre les politiques d'innovation et d'exportation

Un troisième champ d'intervention potentiel pour les pouvoirs publics se situe au niveau de la complémentarité et du renforcement des politiques et stratégies d'innovation et d'exportation. La plupart du temps, ces deux catégories sont traitées isolément. À cet égard, le récent Plan d'action en faveur du secteur manufacturier franchit un pas dans la bonne direction. On n'a répertorié que très peu d'exemples d'une telle synergie entre ces deux ensembles de politiques. En Finlande, la détermination des priorités et des programmes d'exportation se fait conjointement avec le TEKES, un organisme voué au développement technologique et à l'innovation. Une autre expérience qui apparaît intéressante vient de la Malaisie, où le développement du potentiel d'exportation passe par l'insertion des PME dans des chaînes de valeur mondiales par l'entremise notamment d'une amélioration des capacités de la main-d'œuvre.

---

177 Par exemple, une compagnie exporte quelques exemplaires de ses motoneiges dans plusieurs pays sans faire de prospection. Des distributeurs communiquent avec l'entreprise après avoir consulté son site Internet. Or, l'entreprise ne dispose d'aucun budget pour participer à des missions commerciales. Elle aurait besoin d'un partenaire financier pour investir davantage dans la commercialisation. Voir Dominique Froment, *op. cit.*

La stratégie économique du Québec cible en priorité les entreprises qui ont déjà une certaine maturité en matière d'exportation. Elle s'est donné pour cible d'augmenter le nombre d'exportateurs ayant atteint un million de dollars de ventes à l'étranger. Cette stratégie est en phase avec la politique internationale du Québec et avec les meilleures pratiques internationales. Toutefois, on a vu qu'un nouveau concept d'entreprise « née globale » est en train de se définir. Il s'agirait alors vraisemblablement d'entreprises dont les capacités financières limitées les empêcheraient de se qualifier pour le programme PAE, qui exige un chiffre d'affaires d'un million de dollars. Le phénomène des entreprises « nées globales » n'est pas encore très étudié au Québec. Toutefois, d'autres commentaires laissent croire qu'il y aurait une lacune dans la reconnaissance des entreprises disposant de produits réellement innovateurs, du type « innovation radicale », pour lesquels des marchés sont encore à construire. Bien que la structure et les mécanismes d'aide à l'exportation soient efficaces dans des secteurs où les chemins sont bien connus, nous aurions, au Québec, plus de difficultés à assurer la croissance de ces petites firmes innovatrices qui créent des produits très novateurs, mais qui ne disposent pas des connaissances et des capacités financières nécessaires au développement de marchés étrangers pour leurs produits. Le cycle de développement de produits étant de plus en plus court, le retard dans la mise en marché de ces nouveaux produits laisse le champ libre à la concurrence internationale et prive potentiellement le Québec de l'émergence d'entreprises pouvant aspirer à atteindre une certaine envergure.

Pistes d'action

Les commentaires recueillis ainsi que les données de l'enquête Innovation 2005 viennent renforcer le constat voulant que la commercialisation constitue un maillon faible du processus d'innovation, particulièrement chez les PME. L'exiguïté du marché québécois impose le recours à l'exportation pour assurer la croissance des entreprises. Pour affronter une concurrence exacerbée par la mondialisation, les entreprises québécoises doivent améliorer la commercialisation de leurs produits et services. Pour soutenir ces efforts, il faudra donc :

Favoriser le développement d'une véritable culture de commercialisation dans les petites et moyennes entreprises

- Renforcer les capacités internes des PME sur le plan du marketing et de la gestion stratégique de l'information en provenance de marchés éloignés;
- S'assurer que la restriction à l'égard du personnel de vente prévue dans la mesure du crédit d'impôt à la formation continue du Plan d'action pour le secteur manufacturier n'entrave pas les efforts des PME sur la scène internationale;
- Sensibiliser les équipes dirigeantes et les soutenir dans l'intégration des fonctions de commercialisation aux autres stratégies de l'entreprise (notamment la R-D);
- Évaluer la pertinence de mesures incitatives (crédits d'impôt à la commercialisation, soutien d'initiatives sectorielles, etc.) à l'utilisation de certaines pratiques commerciales (notamment les études de marché, le recours à la protection de la propriété intellectuelle, etc.).

Améliorer la cohérence et l'intégration des différentes mesures de soutien à l'exportation

- Rendre l'information qui existe sur le soutien à l'exportation plus accessible et plus visible;
- Évaluer la pertinence et la faisabilité de regrouper les efforts de soutien à l'exportation sous une seule agence;
- Mieux cerner le rôle de l'État dans le soutien au processus d'internationalisation des entreprises;
- Intensifier les mesures de soutien à l'exportation annoncées dans le Plan d'action en faveur du secteur manufacturier visant notamment à consolider le développement des marchés extérieurs. Évaluer la pertinence de maintenir ces mesures après leur évaluation;
- Améliorer la détection des PME à fort potentiel d'innovation dont le marché naturel est à l'étranger. Configurer une aide particulière pour ce type de PME.

CONCLUSION
LA GOUVERNANCE DU SYSTÈME QUÉBÉCOIS D'INNOVATION DANS UN CONTEXTE DE MONDIALISATION

Rappel des défis majeurs du SNI québécois

Dans ce chapitre de conclusion, le Conseil souhaite revenir sur quelques éléments essentiels de son diagnostic du système national d'innovation (SNI) québécois ainsi que sur les pistes d'action suggérées pour enrichir la Stratégie québécoise de la recherche et de l'innovation (SQRI) au cours des prochaines années. Il veut également mettre en lumière l'importance que revêt une solide réflexion sur la gouvernance du SNI pour les développements futurs de la SQRI, tout particulièrement dans le contexte d'une mondialisation accrue de l'économie.

Le rapport de conjoncture 2008 du Conseil a voulu attirer l'attention sur quelques défis majeurs du SNI québécois, particulièrement la relance de la R-D industrielle, la nécessité de combler les besoins en ressources humaines et en compétences, de même que le renforcement des fonctions de commercialisation et d'exportation, considérées comme le maillon faible du système.

La R-D industrielle

Accroître la R-D des entreprises

Le recul de l'effort du Québec en matière de R-D industrielle est un problème des plus préoccupants. Même si toute l'innovation ne se résume pas à l'activité de R-D, et même si une partie du problème peut être qualifiée de conjoncturelle (la crise du secteur manufacturier), la diminution relative du ratio DIRDE/PIB constitue un indicateur sérieux d'une baisse des capacités d'innovation du Québec. L'investissement en R-D industrielle est en effet porté par les entreprises les plus dynamiques en matière d'innovation, que ce soient les grandes sociétés et les filiales de multinationales ou encore les PME technologiques. Ce sont ces entreprises qui sont au centre du système d'innovation et qui ont un effet d'entraînement majeur sur le développement du reste de ce système.

Un recul prolongé de la R-D industrielle au Québec se répercuterait rapidement sur la santé de l'ensemble de son système d'innovation et risquerait d'avoir des effets désastreux sur la capacité qu'a l'économie québécoise de faire face

à la mondialisation. Pour éviter cela, non seulement faut-il amener le plus rapidement possible un plus grand nombre d'entreprises à investir en R-D, ou à accroître leurs investissements en R-D, mais il est impératif de préparer dès maintenant la relève des entreprises technologiques au Québec en facilitant leur démarrage et en soutenant leur croissance.

La commercialisation et l'exportation

Les faiblesses du Québec en commercialisation et exportation de l'innovation constituent un autre problème très préoccupant. Le marché intérieur du Québec étant relativement petit, son développement économique dépendra de plus en plus largement de l'accroissement de ses exportations. La conjoncture actuelle n'est pas favorable, comme le montre la hausse récente du dollar canadien. Mais il n'y a pas qu'aux fluctuations des taux de change que les entreprises québécoises doivent s'adapter. La présence envahissante, sur les marchés étrangers, de nouveaux concurrents misant sur des coûts de production inférieurs crée une pression exigeante et continuelle en faveur de meilleures stratégies d'innovation et de commercialisation. En contrepartie, le développement de nouveaux marchés internationaux offre aussi potentiellement aux entreprises québécoises des occasions d'expansion considérables qu'elles doivent être prêtes à saisir.

Renforcer la commercialisation

Or, la commercialisation est reconnue comme le maillon faible de l'innovation industrielle au Québec. Selon les observateurs consultés (ce que les données disponibles tendent à confirmer), le développement de nouveaux produits au Québec serait apparemment moins subordonné aux impératifs du marché (et des clientèles) que dans d'autres économies. Dans des secteurs dits de haute technologie, on voit trop souvent de petites entreprises investir pendant des années dans la mise au point de produits dont elles n'ont pas suffisamment évalué les débouchés possibles et qui trouveront difficilement preneurs une fois lancés sur le marché. Il semblerait qu'au Québec des fonctions liées à la commercialisation sont moins intégrées qu'ailleurs au processus d'innovation. Cette faiblesse pourrait bien être causée par une insuffisance des compétences dans ce domaine au sein des entreprises.

Cette faiblesse relative en commercialisation paraît encore plus dramatique dans un contexte de mondialisation croissante. L'exiguïté du marché québécois impose aux entreprises qui veulent se développer d'accéder aux marchés extérieurs. Sur ce point, le rapport de conjoncture souligne la difficulté d'exporter pour plusieurs entreprises manufacturières québécoises, de même

que le lien important qui existe entre les capacités d'innovation et la réussite sur les marchés extérieurs.

Cependant, comme le Conseil l'évoquait dans le premier chapitre du rapport, l'internationalisation de l'activité économique compte d'autres aspects essentiels, comme l'investissement direct étranger, ou encore la constitution de chaînes de valeur mondiales pour la production. Dans un tel environnement, les entreprises québécoises ne doivent pas seulement développer leurs capacités de commercialiser et d'exporter, elles doivent aussi s'assurer d'acquérir un ensemble de compétences nécessaires pour réussir globalement sur la scène mondiale.

Les compétences en innovation

Cette question de la compétence des ressources humaines du SNI, troisième enjeu majeur du rapport de conjoncture, se révèle plus complexe qu'on aurait pu le penser. Le Conseil n'a fait qu'en soulever quelques aspects qui mériteraient une attention prioritaire au cours des prochaines années. Parmi ceux qu'il faudra creuser davantage, mentionnons une apparente sous-représentation relative du personnel professionnel en R-D industrielle au Québec ainsi qu'une capacité insuffisante des entreprises québécoises à absorber la main-d'œuvre hautement qualifiée.

Développer les compétences

Pour relever le défi d'une qualification accrue du personnel dans les entreprises québécoises, y compris celle des dirigeants, différentes actions ont été mises en place ou annoncées. D'autres pourraient être ajoutées. Il faut cependant comprendre que tout effort pour accroître le niveau de qualification des ressources humaines risque de plafonner s'il n'est pas accompagné par un effort équivalent pour accroître l'ensemble des capacités des entreprises québécoises à innover et à s'inscrire dans l'économie du savoir. Il faut donc agir sur plusieurs fronts à la fois (de façon systémique, en somme).

Des différences sectorielles de comportement dont il faut tenir compte

Agir sur plusieurs fronts signifie notamment, pour le gouvernement, disposer d'un éventail de mesures d'aide complémentaires destinées à agir sur les différents facteurs favorables à l'innovation. C'est une des conclusions auxquelles en arrivent les analyses effectuées pour le compte du Conseil sur les

résultats de l'enquête Innovation 2005 dans le secteur manufacturier. Toutefois, ces analyses signalent également des différences de comportement statistiquement significatives entre secteurs, relatives aux facteurs eux-mêmes ainsi qu'aux difficultés et obstacles rencontrés par les établissements pour innover. Le rapport de conjoncture ne fait que soulever la question, mais des études plus approfondies sur ce phénomène de différenciation pourraient bien conduire à une modulation plus efficace et plus efficiente de l'aide gouvernementale à l'innovation.

La question des pénuries

En même temps qu'on note une sous-représentation de diplômés universitaires dans les équipes de R-D industrielle, le monde des affaires déplore de façon chronique une difficulté à recruter l'expertise que recherchent les entreprises. Au niveau le plus agrégé, les données disponibles ne permettent pas de conclure que le Québec affronte un véritable problème de pénurie de main-d'œuvre hautement qualifiée, du moins pour le moment. Plutôt qu'un problème général de pénurie, il semble que les appels de l'industrie soient liés à des besoins conjoncturels non comblés dans certains secteurs industriels précis ou dans certaines régions. Ces problèmes ne sont pas moins importants parce qu'ils apparaissent conjoncturels ou limités dans l'espace. Le Conseil estime qu'il faut s'y attaquer de façon circonscrite et ciblée plutôt que de façon globale. Enfin, il reste encore à surveiller comment se comportera la relève étudiante dans les prochaines années, dans un contexte de baisse démographique.

Pour faire face aux défis

L'existence de ces défis majeurs ne signifie pas que le SNI québécois soit dépourvu d'atouts. Au contraire, ainsi que le Conseil le rappelait dans son mémoire de mars 2006, « la société québécoise peut s'enorgueillir de la qualité du système d'innovation qu'elle a mis plus de 40 ans à bâtir[178] ». Un bref rappel de ces atouts au début du chapitre 2 du présent rapport nous confirme que le Québec n'est pas désarmé face aux pressions que la mondialisation exerce sur les différents éléments et sur l'ensemble de son SNI. Que ce soit au niveau de l'entreprise innovante, à celui de l'environnement immédiat ou à celui de l'environnement global, le système québécois possède des caractéristiques avantageuses qui, à condition d'être utilisées de façon efficace, lui permettront d'affronter l'avenir avec succès.

Un de ces atouts est l'engagement gouvernemental à soutenir le développement de l'innovation au Québec. Tour à tour, durant les dernières années, la PQSI et la SQRI sont venues traduire cet engagement afin de s'attaquer aux problèmes qui ont été identifiés. Au cours des prochaines années,

---

178 Conseil de la science et de la technologie, *La mise à jour de la Politique québécoise de la science et de l'innovation*, mémoire présenté au ministre du Développement économique, de l'Innovation et de l'Exportation, mars 2006, p. 3.

alors que les mesures annoncées fourniront leurs premiers résultats, les effets de la SQRI pourront être mieux évalués et des améliorations suggérées au besoin. Le prochain document de stratégie devrait notamment se positionner davantage par rapport aux contraintes et aux opportunités que représente la mondialisation.

Le succès de la SQRI, dans sa version actuelle comme dans ses développements futurs, repose aussi grandement sur l'importance qui sera accordée aux éléments de gouvernance. L'essor du SNI québécois passe par un effort soutenu d'acteurs de multiples catégories. Les mots clés ici sont concertation, coordination, collaboration.

La gouvernance et l'impact de la mondialisation

Le terme « gouvernance » est de plus en plus employé dans le vocabulaire des politiques scientifiques, technologiques et d'innovation pour désigner les différentes formes de mise à contribution des acteurs de l'économie et de la société dans l'orientation et la gestion des grandes fonctions du SNI. Les modes de gouvernance sont appelés à jouer un rôle déterminant aux interfaces du système, là où interagissent des catégories d'acteurs différentes, comme c'est le cas des relations entre les universités et les entreprises.

Pour l'OCDE, la gouvernance peut se définir comme « un ensemble de règles et de conventions, formelles ou informelles, qui détermine ou influence la manière dont les administrations sont gérées et dont elles se comportent vis-à-vis d'acteurs extérieurs, parmi lesquels les parlementaires, les citoyens, et les représentants de la société civile[179] ». Dans ces conditions, une organisation faisant preuve de « bonne gouvernance » devra savoir définir et analyser son propre système d'innovation, établir ses priorités et déterminer les sujets nécessitant une action politique, encourager la coordination des divers secteurs d'activité concernés, bien mettre en œuvre ses politiques, apprendre de ses expériences passées (évaluation) et effectuer les ajustements nécessaires à la poursuite de son action publique[180].

---

179 OCDE, *Stratégie vers une déclaration de l'OCDE sur la gouvernance*, Paris, 2001, p. 2.

180 OCDE, *Governance of Innovation Systems. Vol. 1 : Synthesis Report*, Paris, 2005, p. 24-25.

Idées majeures de la gouvernance

De la notion de gouvernance, on retiendra ainsi trois idées majeures :

1) l'idée qu'il est possible d'assurer une bonne gestion d'ensemble du système afin d'optimiser son fonctionnement général et sa performance;
2) l'idée que l'État n'est pas l'unique participant et qu'il doit partager les responsabilités avec les autres acteurs pour assurer cette gestion de façon coordonnée;
3) l'idée qu'il faut rechercher une certaine mobilisation de l'ensemble des acteurs (et donc de l'ensemble du système) autour de quelques grands objectifs de développement faisant consensus.

Gouvernance et contexte mondial

Une bonne gouvernance ne favorise pas seulement le bon fonctionnement intérieur du SNI. L'espace international devenant de plus en plus l'univers de référence des politiques d'innovation, il est clair aussi que le rôle du gouvernement est de soutenir le positionnement stratégique du Québec dans le monde, en matière de science, de technologie et d'innovation. Appuyer le développement de réseaux d'innovation, par exemple, signifie maintenant en favoriser les ramifications internationales, autant chez les chercheurs que chez les entreprises. La gouvernance favorise la concertation des efforts en ce domaine. Une vision partagée des forces et des faiblesses du système, de même qu'une mobilisation des acteurs autour d'objectifs et de stratégies de développement convergents, devrait accroître l'efficacité du SNI québécois sur le plan mondial, que ce soit par le moyen d'une veille internationale systématique et continue dans une perspective d'étalonnage, par exemple, ou encore par le repérage de nouvelles possibilités de collaboration scientifique et technologique.

Il n'existe pas de « recette miracle » de gouvernance du SNI, les situations étant variables d'un pays à l'autre. Les traditions politiques diffèrent, de même que le type de relations qu'entretient l'État avec les autres acteurs comme les universités ou les entreprises. Les caractéristiques du SNI ne sont pas non plus les mêmes. Dans leur étude approfondie des modes de gouvernance de la recherche et de l'innovation de huit pays, Erick Arnold et ses collaborateurs concluent qu'aucun mode particulier ne représente un facteur de réussite garantie. En revanche, si l'on examine les pays les plus performants sur le plan de l'innovation, on se

rend compte qu'ils ont tous adopté des modes de gouvernance adaptés à leur situation[181].

La SQRI, quelques perspectives de gouvernance

Six principes d'action

Dans un mémoire préparé dans le cadre de l'élaboration de la SQRI, le Conseil a voulu brosser une vue d'ensemble des principes d'action qui devraient guider la gouvernance du système québécois d'innovation, en tenant compte de ses caractéristiques particulières. Six principes ont été dégagés à partir de deux types de sources : un survol de « bonnes pratiques » existantes dans le monde et une compilation des textes publiés sur le sujet par le Conseil depuis ses débuts.

La SQRI elle-même soulève brièvement la question de la gouvernance; elle reconnaît d'emblée l'importance de ce facteur pour assurer les succès des politiques scientifiques, technologiques et d'innovation. Elle comporte aussi des mesures qui vont dans cette direction. Dans les prochaines années, le Conseil espère que d'autres initiatives s'ajouteront pour assurer une gouvernance « concertée, efficace et éclairée » du système québécois d'innovation, comme semble le souhaiter la stratégie.

Vers une vision plus intégrative

L'objectif explicite de la SQRI est de corriger certains éléments du système d'innovation qui semblent problématiques. En adoptant cette approche, le ministère du Développement économique, de l'Innovation et de l'Exportation cible des parties spécifiques du système, mais en laisse d'autres de côté, principalement celles qui ne relèvent pas directement de sa compétence. Cela est particulièrement notable en ce qui concerne la question de la main-d'œuvre hautement qualifiée, une composante essentielle du SNI qui mériterait d'être revue. S'attaquer de façon efficace au problème exigerait une pleine collaboration entre, notamment, le MDEIE, le ministère de l'Éducation, du Loisir et du

---

181 Erick Arnold *et al.*, *Research and Innovation Governance in Eight Countries*, Technopolis, janvier 2003.

Sport (MELS) et les comités sectoriels de main-d'œuvre qui dépendent du ministère de l'Emploi et de la Solidarité sociale (MESS).

Instituer une coordination efficace

Il est très difficile de contrer le morcellement auquel conduit la division du travail entre les ministères, mais le Conseil reste convaincu que des mécanismes de coordination efficaces doivent être institués pour établir des ponts et faire converger les actions. Il ne suffit pas que des politiques comme celle du soutien aux universités, celle de l'innovation, celle de la commercialisation ou celle du développement durable ne se contredisent pas entre elles. Il faut viser à ce que ces politiques s'appuient les unes les autres dans leurs objectifs et dans leurs interventions, qu'elles partagent une vision systémique commune des effets de renforcement mutuel qu'elles peuvent avoir les unes sur les autres.

La SQRI véhicule également une vision relativement homogène de l'industrie et de l'aide qui doit lui être apportée, s'intéressant peu aux spécificités sectorielles de l'innovation. Adopter une vision plus systémique de l'innovation lui permettrait d'enrichir ses perspectives, pour devenir une stratégie plus globale, véritablement gouvernementale.

Une meilleure cohérence au plan opérationnel

Ce qui est vrai au niveau des politiques l'est aussi à celui des opérations de terrain, quand on considère les acteurs et leurs interactions. Depuis quelques années, le Conseil plaide en faveur d'une meilleure intégration des programmes et des mécanismes d'aide à l'entreprise. Comme on l'a rappelé dans le présent rapport de conjoncture, il ne s'agit pas tant d'instituer un portail ou un guichet unique, mais de favoriser la complémentarité et la collaboration entre les intervenants, souvent très nombreux, qui ont pour tâche de favoriser l'innovation. L'offre de service au Québec est abondante, comme on a pu le constater dans l'avis Pour une gestion stratégique de l'innovation dans le secteur manufacturier. Le chapitre 5 du présent rapport établit le même diagnostic à propos du soutien à l'exportation. Une meilleure cohérence et une plus grande intégration sont souhaitées, ce que faciliterait sans aucun doute une vision systémique partagée.

Résumé des six principes de gouvernance

Principe 1 - Adopter et maintenir une vision systémique de l'innovation

L'innovation n'est pas le fait de quelques organismes ou acteurs isolés; une multiplicité d'acteurs hétérogènes (entreprises, établissements d'enseignement supérieur, organismes publics et autres) y participent. Pour être efficace, toute stratégie visant à développer l'innovation doit se concevoir de façon globale et intégrée. Cette stratégie doit faire en sorte que l'ensemble des éléments se développe de façon cohérente et fructueuse (vision d'ensemble partagée) tout en tenant compte des différences. C'est ce que préconise l'OCDE dans ses documents, et c'est aussi ce que font plusieurs pays.

Principe 2 – Assurer un engagement gouvernemental clair, continu et cohérent en faveur de l'innovation

Un leadership politique clair et soutenu dans le temps montre qu'un gouvernement croit à l'importance de l'innovation comme clé du développement socioéconomique. Un tel engagement crée un effet mobilisateur considérable, donne du poids aux positions d'un gouvernement et favorise la coordination et les interventions ministérielles (convergence des actions).

Principe 3 – Associer les acteurs de l'innovation à l'élaboration de la stratégie

À la base de la notion de gouvernance se trouve une participation élargie des acteurs. Celle-ci permet d'accroître l'adhésion autour des objectifs et des orientations d'une stratégie, surtout lorsqu'il s'agit d'effectuer des choix et d'établir des priorités. Parce que les acteurs du SNI sont ceux qui bénéficient des efforts du soutien public à l'innovation et qu'ils sont eux-mêmes les principaux moteurs de l'innovation, leur mobilisation et leur apport ne peuvent que contribuer à assurer la réalisation des actions proposées.

Principe 4 – S'appuyer sur une veille efficace et sur une évaluation continue du système

La veille, la prospective et l'évaluation sont des thèmes de haute importance pour plusieurs grands joueurs internationaux. Plus qu'une simple activité, la veille est reconnue depuis longtemps en tant qu'outil stratégique permettant d'accroître l'avantage compétitif et les connaissances contextuelles entourant les grands enjeux vécus par les collectivités. C'est par des pratiques d'intelligence stratégique que les organisations en viennent à cerner et définir efficacement leurs propres forces et faiblesses. C'est par l'examen des résultats via l'évaluation que peuvent se mesurer la justesse et la pertinence des décisions prises par un gouvernement en matière d'innovation.

Principe 5 – Miser sur les compétences des acteurs et sur leurs interactions

L'innovation est avant tout l'affaire et la responsabilité des organisations et des entreprises innovantes elles-mêmes. L'intervention gouvernementale doit venir en appui à l'initiative de ces milieux, en agissant sur les facteurs qui favorisent leurs performances, notamment en facilitant les échanges et la mise en réseaux et en tenant compte des différences de situations et de besoins. Pour cela, la compétence des acteurs elle-même doit aussi être soutenue, en particulier à travers l'enseignement supérieur et le développement d'une recherche scientifique de qualité.

Principe 6 – Faire participer la société à l'effort d'innovation et à ses bénéfices

La culture scientifique est un outil de sensibilisation du public qui contribue à créer un climat favorable à l'innovation. C'est également une condition essentielle pour former la relève dont ont besoin les acteurs de l'innovation. De plus en plus, cependant, la question du rapprochement science et société se conçoit de façon plus bilatérale. Intégrer les préoccupations de la population à la gouvernance du SNI, par exemple, contribue à renforcer l'appui dont peut bénéficier une politique ou une stratégie en ce domaine.

Source : Conseil de la science et de la technologie, *La gouvernance du système québécois d'innovation*, 2006, 53 p.

Maintenir et intensifier l'engagement gouvernemental

En accordant à la SQRI un niveau de financement appréciable pour les mesures annoncées, le gouvernement a reconnu le rôle essentiel que jouent l'innovation et la recherche dans le développement économique du Québec. Cette décision, prise dans un contexte budgétaire difficile, peut être interprétée comme une volonté politique claire de miser sur le passage à l'économie du savoir et d'y mettre les moyens. Il faut maintenant que cet engagement se maintienne et s'intensifie au plus haut niveau. En raison de l'importance des enjeux qu'elle soulève et des collaborations interministérielles qu'elle appelle, la SQRI devrait faire figure de politique intégrative majeure du gouvernement comme fer de lance du développement social et économique du Québec.

L'objectif du 2 % : un effort collectif s'impose

La force de l'engagement gouvernemental fournit un gage de sérieux auprès de l'ensemble des autres acteurs et véhicule un message politique fort en faveur de l'innovation auprès de tous les groupes de la société. Ainsi, pour relancer l'effort d'investissement en R-D industrielle au Québec et rendre accessible l'objectif du 2 % du PIB, un effort collectif s'impose. Dans le prolongement de la SQRI, le gouvernement du Québec peut encore faire beaucoup pour améliorer et étendre ses interventions en matière d'innovation. Il doit assumer un leadership, tout en continuant d'agir de concert avec l'industrie et en faisant participer celle-ci à l'orientation et à la mise en place des stratégies.

Élargir la participation des acteurs de l'innovation

Dans le contexte de l'élaboration de la SQRI a été créée une structure provisoire, le Conseil des partenaires de l'innovation, afin de conseiller le ministre sur les priorités et les pistes d'action à retenir. Ce groupe-conseil était composé de représentants de l'industrie, d'experts, ainsi que d'individus appartenant au milieu de la recherche publique et des associations. Une telle initiative s'inscrit assurément dans les bonnes pratiques menant à une gouvernance efficace du système national d'innovation. Il en est de même du projet de table de concertation des acteurs de la chaîne de valorisation et de transfert, annoncé dans un chapitre consacré à la gouvernance.

Le gouvernement québécois favorise également l'interaction entre les acteurs de l'innovation depuis plusieurs années en multipliant les occasions de les rassembler autour de groupes de travail et de tables de concertation. C'est notamment le cas pour des consortiums et regroupements de recherche comme

le CRIAQ, ainsi que les comités sectoriels de main-d'œuvre, composés de représentants d'associations patronales, d'entreprises, de syndicats et d'associations de travailleurs provenant de chacun des secteurs d'activité économique visés.

Il est à souhaiter que les enrichissements futurs de la SQRI bénéficient d'un apport encore plus large d'acteurs de tous les horizons, particulièrement lorsqu'il s'agira d'établir des priorités.

Vers un Sommet québécois de l'innovation?

En 1988, le Sommet de la technologie, présidé par le premier ministre, avait ainsi rassemblé le milieu industriel, universitaire et gouvernemental autour d'objectifs et de stratégies de développement de la R-D (on employait moins le terme « innovation » à l'époque). Le gouvernement du Québec avait alors consenti des moyens importants en ce sens et l'industrie avait elle aussi pris des engagements. Un nouveau « sommet » mobilisateur, autour des moyens à prendre pour atteindre l'objectif du 2 % et favoriser l'innovation en général, ne serait-il pas un bon moyen d'affirmer que l'innovation est l'affaire de l'ensemble du gouvernement et de la société québécoise?

La question de la priorisation

Plusieurs pays ont entrepris des démarches de priorisation concertées en matière de science, de technologie et d'innovation, appuyées pour la plupart sur des formes de consultation extensives. Ces démarches constituent une des réponses possibles aux pressions de la mondialisation, des stratégies de spécialisation misant sur des avantages comparatifs se révélant souvent prometteuses pour des sociétés de petite taille. Le Conseil est à examiner cette question dans le cadre de l'élaboration d'un avis qui sera publié en 2008. Des dizaines d'expériences de priorisation sont à l'étude, en vue de proposer des démarches intéressantes pour le Québec et adaptées à sa situation.

Une intelligence stratégique du SNI et de son contexte

La priorisation, de même que la révision d'une politique ou stratégie d'innovation, effectuée de façon périodique, doit pouvoir compter sur une « intelligence » du SNI et du contexte mondial dans lequel il évolue. Depuis quelques années, les ressources consacrées à l'information stratégique au sein des organismes gouvernementaux québécois ont contribué à développer des outils essentiels au suivi du SNI[182]. La SQRI a aussi donné le mandat au Conseil de la science et de la technologie de faire le

---

182 C'est le cas notamment des tableaux de bord nationaux et régionaux de l'innovation, de la base de données Expertise recherche Québec (ERQ) ainsi que des différents outils développés par l'Institut de la statistique du Québec pour assurer le suivi des principaux indicateurs de la RSTI.

suivi annuel des résultats obtenus par le Québec en matière de recherche et d'innovation. De telles initiatives contribuent à améliorer la connaissance générale sur l'état du SNI au Québec.

Réaliser des études et des enquêtes

Cela dit, comme on l'a signalé plus tôt dans le rapport, les données statistiques disponibles pour évaluer la performance du SNI par ses résultats sont rares. Les indicateurs mesurent davantage les intrants que les résultats. L'insuffisance des enquêtes sur l'innovation, dans les entreprises comme dans les autres milieux, reste aussi un problème majeur. La situation dans l'industrie des services au Québec, par exemple, reste encore à peu près inconnue. Pour certaines problématiques soulevées dans le rapport de conjoncture — on pense aux « pénuries » de main-d'œuvre hautement qualifiée ou encore au possible sous-emploi de personnel universitaire en R-D industrielle — le Conseil recommande que soient entreprises des études plus poussées. Toute la question du financement de l'innovation au Québec mériterait aussi une analyse complète et détaillée.

Développer de nouveaux indicateurs

Outre les enquêtes et les analyses, le besoin de développement de nouveaux indicateurs se fait urgent dans au moins deux grands domaines :

- la mesure des flux et interactions entre acteurs de l'innovation (dont les réseaux et les regroupements stratégiques), particulièrement importante pour évaluer l'environnement immédiat de l'entreprise innovante;
- la mesure des bénéfices et impacts socioéconomiques des investissements publics et privés en innovation, de façon à mieux évaluer la performance d'ensemble du SNI.

Le rapprochement entre science et société

Enfin, quelques références au rapprochement science et société dans la SQRI, abordées notamment sous l'angle de la gouvernance, laissent espérer des développements futurs beaucoup plus importants dans cette direction. La SQRI réitère notamment l'importance qu'elle accorde à la culture scientifique et technique ainsi qu'aux débats éthiques et sociaux en matière de développement de la science et de la technologie.

Le dialogue chercheurs-population

Depuis quelques années, la prise en compte du lien existant entre le citoyen et la science va au-delà de la notion de culture scientifique[183]. Les politiques se préoccupent du dialogue entre les chercheurs et la population, mais également de la participation croissante de la population civile à la prise de décision. Des plans d'action propres au rapprochement entre science et société ont d'ailleurs vu le jour notamment à la Commission européenne et au Royaume-Uni. Bien qu'il ne possède pas de tels plans, le Québec bénéficie actuellement de quelques initiatives novatrices qui encouragent la participation de la société à l'effort d'innovation. Le projet Perspectives STS du Conseil est l'un de ces exemples, puisqu'il contribue à prendre en considération les préoccupations des Québécois dans la planification stratégique de la recherche publique d'avenir.

Poursuivre notre contribution à la SQRI

Dans cette première édition de la nouvelle formule du rapport de conjoncture, le Conseil a voulu s'acquitter du mandat que lui confiait la SQRI de faire état des « résultats obtenus par le Québec en matière de recherche, de science et d'innovation » ainsi que d'informer le gouvernement sur les grands enjeux et les problématiques émergentes. À cette fin, il a dû faire des choix et concentrer ses efforts sur quelques problématiques qu'il jugeait particulièrement importantes en lien avec la deuxième orientation prioritaire de la SQRI. Il a voulu conserver en même temps, en toile de fond, une vision intégrative d'ensemble du système d'innovation du Québec. De plus, en retenant le thème de la mondialisation comme fil conducteur, le Conseil croit avoir replacé dans un contexte plus englobant les enjeux particuliers qu'il mettait en évidence.

La plupart des messages et des pistes d'action que propose le Conseil dans ce rapport de conjoncture convergent avec les orientations retenues et les mesures annoncées dans la SQRI ainsi que dans d'autres stratégies, comme le Plan d'intervention en faveur du secteur manufacturier. Tout en appuyant ces actions gouvernementales, le Conseil demande de poursuivre ces efforts, d'en évaluer l'impact, d'en accroître les ressources lorsque cela est approprié, d'en intensifier ou élargir la portée et de maintenir dans le temps les mesures

[183] Un article sur cette question, rédigé par une professionnelle de recherche au Conseil, paraîtra sous peu. Lise Santerre, « From democratization of knowledge to the bridge building between science, technology and society », dans D. Chen *et al.* (dir.), *Science Communication in Social Contexts : Strategies for the Future*, Springler. À paraître en 2008.

reconnues comme les plus efficaces. Il s'inspire en cela des analyses et des recommandations qu'il a lui-même publiées dans ses avis et mémoires au fil des années, notamment son avis *Pour une gestion stratégique de l'innovation dans le secteur manufacturier* (2006) et les deux mémoires qu'il a produits dans le cadre de l'élaboration de la SQRI.

Ses messages, le Conseil les a cependant mis à jour et enrichis en mettant à contribution de nombreux experts et observateurs de la scène québécoise de l'innovation, qui ont été consultés tout au long de la démarche de production du rapport. En outre, le Conseil a pu aussi bénéficier des compétences exceptionnelles d'un comité de pilotage de très haut niveau et extrêmement stimulant (voir page 181). Enfin, des données inédites provenant de l'enquête Innovation 2005 ont permis d'entrouvrir pour la première fois certaines perspectives sur les comportements sectoriels différenciés en matière d'innovation. Il s'agit là d'une piste extrêmement intéressante à explorer pour l'avenir, car elle pourrait conduire à des gains d'efficacité par une modulation de l'intervention gouvernementale en fonction de certaines spécificités.

La prochaine édition du rapport de conjoncture coïncidera avec la révision de la SQRI, prévue après trois ans. Le Conseil aura alors l'occasion de participer à ce processus en contribuant à enrichir la réflexion sur l'évolution de cette stratégie, de ses orientations et de ses mesures. Il le fera, conformément à son mandat, en apportant une attention particulière aux trois axes prioritaires de la SQRI et en continuant à informer le gouvernement sur les grands enjeux et les problématiques émergentes.

ANNEXE 1

STATISTIQUES SUR L'ÉVOLUTION DU SYSTEME D'INNOVATION DU QUÉBEC

Présentation

Cette annexe présente un ensemble des données témoignant de l'évolution comparée du système d'innovation du Québec sur la base de 18 indicateurs clés couvrant les trois sphères du système national d'innovation. Elle s'inscrit dans le cadre du mandat qu'a reçu le Conseil d'effectuer un suivi annuel et de faire rapport sur les résultats obtenus par le Québec en matière de recherche, de science et d'innovation.

Les tableaux et les graphiques de cette annexe seront mis à jour dans chaque édition du rapport de conjoncture. Il est possible que les prochains rapports présentent de nouveaux indicateurs en fonction de la disponibilité des données et de l'évolution de la compréhension du système d'innovation.

Le Conseil a sélectionné les indicateurs, dont plusieurs ont déjà été retenus par la SQRI, en fonction de leur pertinence et de leur fiabilité. Pour comparer le Québec, les économies de référence ont été choisies en fonction de critères tels que leur performance en matière d'innovation, leur taille et l'ampleur de leurs échanges économiques avec le Québec.

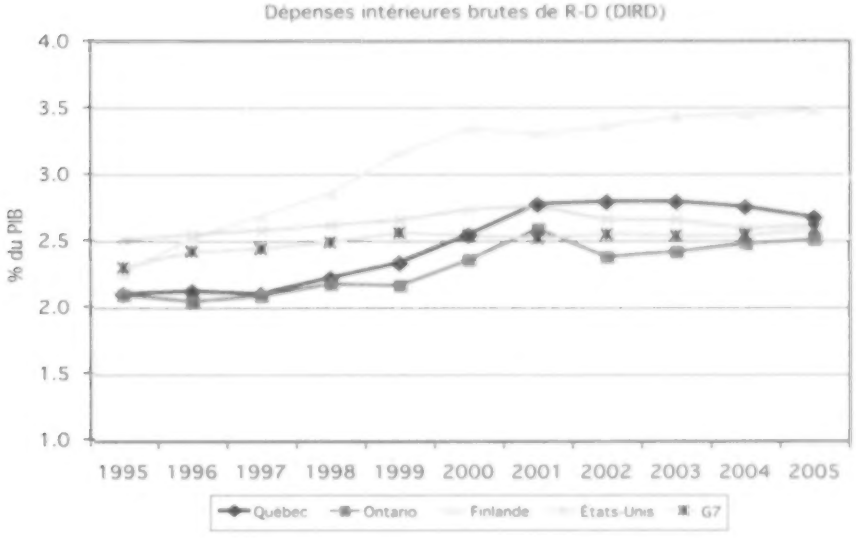
Pour chacun des indicateurs, le lecteur retrouvera un tableau permettant de voir l'évolution des données sur plusieurs années. Dans la plupart des cas, un graphique illustre les données du tableau, ou certaines d'entre elles, de manière à en faciliter la lecture.

Le Conseil tient à remercier la Direction des politiques et analyses du MDEIE pour leur collaboration dans l'élaboration de cette annexe ainsi que l'Institut de la statistique du Québec, Statistique Canada, le ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport et l'Observatoire des sciences et des technologies.

1.1 Dépenses intérieures brutes de R-D (DIRD), en pourcentage du PIB

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Québec	2,10	2,12	2,10	2,22	2,33	2,54	2,77	2,79	2,79	2,75	2,67
Ontario	2,10	2,05	2,09	2,18	2,17	2,36	2,59	2,38	2,42	2,48	2,51
Canada	1,70	1,65	1,66	1,76	1,80	1,91	2,09	2,04	2,03	2,05	2,01
Danemark	1,82	1,84	1,92	2,04	2,18	nd	2,39	2,51	2,58	2,50	2,45
États-Unis	2,51	2,55	2,58	2,62	2,66	2,74	2,76	2,66	2,66	2,59	2,62
Finlande	2,26	2,52	2,70	2,86	3,16	3,34	3,30	3,36	3,43	3,45	3,48
Japon	2,71	2,81	2,87	3,00	3,02	3,04	3,12	3,17	3,20	3,17	3,33
Suède	3,32	nd	3,51	nd	3,62	nd	4,25	nd	3,95	3,71	3,89
OCDE	2,07	2,10	2,12	2,15	2,18	2,22	2,27	2,23	2,24	2,21	2,25
G7	2,30	2,42	2,44	2,49	2,56	2,54	2,52	2,55	2,54	2,54	2,58

Sources[1] : Statistique Canada, [24], [28]; OCDE, [19]; Institut de la statistique du Québec, [8]; MDEIE, [15].

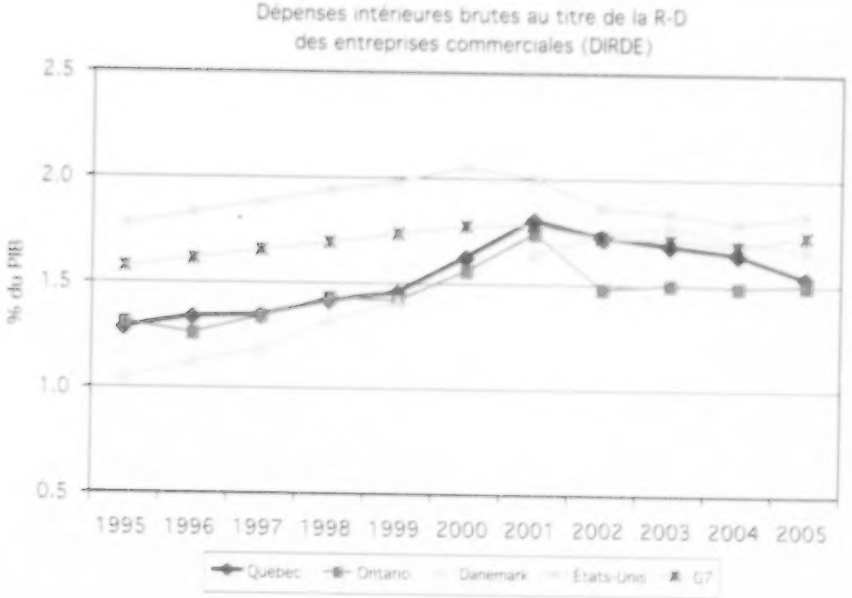


[1] Les chiffres entre crochets réfèrent à la numérotation de la bibliographie présentée à la fin des annexes.

1.2 Dépenses intérieures brutes au titre de la R-D des entreprises commerciales (DIRDE), en pourcentage du PIB

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Québec	1,28	1,33	1,34	1,41	1,45	1,62	1,80	1,72	1,68	1,64	1,53
Ontario	1,31	1,26	1,34	1,43	1,42	1,56	1,74	1,48	1,50	1,49	1,50
Canada	0,99	0,96	0,99	1,06	1,06	1,15	1,29	1,17	1,16	1,16	1,12
Danemark	1,04	1,12	1,18	1,32	1,41	nd	1,64	1,73	1,78	1,70	1,67
États-Unis	1,77	1,83	1,88	1,94	1,98	2,05	2,00	1,86	1,84	1,79	1,83
Finlande	1,43	1,67	1,78	1,92	2,15	2,37	2,35	2,34	2,42	2,42	2,47
Japon	1,90	1,99	2,07	2,14	2,14	2,16	2,30	2,36	2,40	2,38	2,54
Suède	2,46	nd	2,63	nd	2,72	nd	3,28	nd	2,93	2,73	2,88
OCDE	1,38	1,42	1,45	1,47	1,51	1,55	1,57	1,51	1,51	1,49	1,53
G7	1,57	1,61	1,65	1,69	1,73	1,77	1,78	1,72	1,71	1,68	1,73

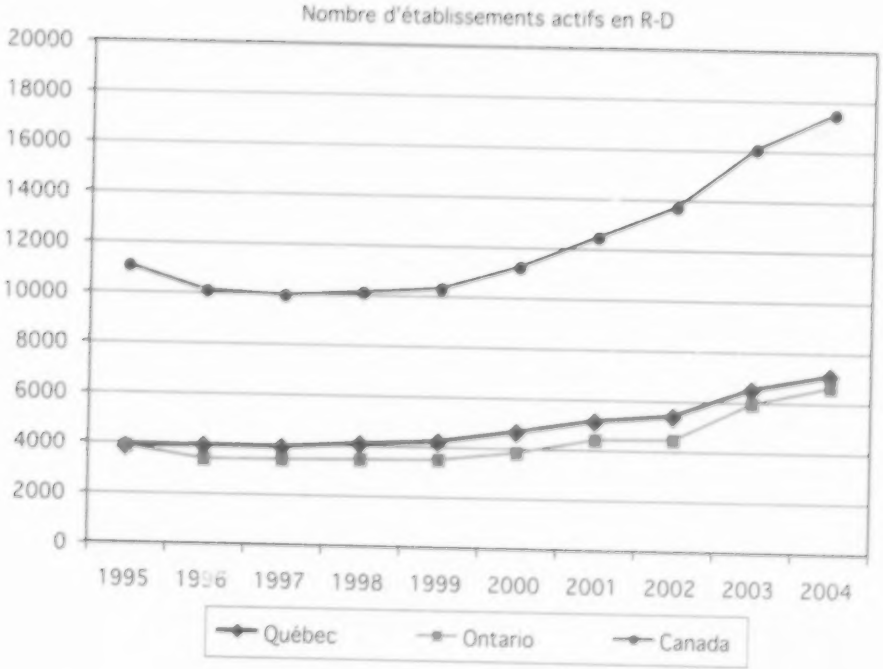
Sources : Statistique Canada, [24], [28]; OCDE, [19]; Institut de la statistique du Québec, [8]; MDEIE, [15].



1.3 Nombre d'établissements actifs en R-D

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Québec	3 810	3 864	3 848	4 016	4 162	4 594	5 100	5 344	6 446	7 026
Ontario	3 875	3 368	3 411	3 445	3 496	3 813	4 395	4 439	5 938	6 623
Canada	11 037	10 060	9 923	10 094	10 297	11 210	12 435	13 699	16 051	17 457

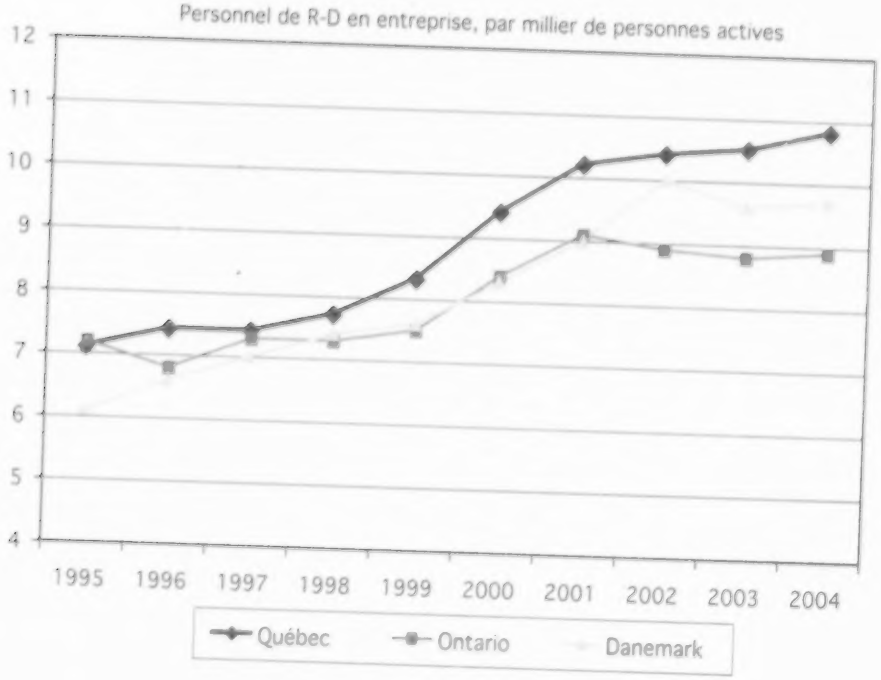
Sources : Institut de la statistique du Québec, [8]; MDEIE, [15].



1.4 Personnel de R-D en entreprise, par millier de personnes actives

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Québec	7,1	7,4	7,4	7,7	8,3	9,4	10,2	10,4	10,5	10,8
Ontario	7,2	6,8	7,3	7,3	7,5	8,4	9,1	8,9	8,8	8,9
Canada	5,6	5,3	5,5	5,6	5,9	6,6	7,2	7,1	7,1	7,4
Danemark	6,1	6,6	7,0	7,4	7,6	8,3	9,0	10,0	9,6	9,7
Finlande	7,1	8,2	8,9	9,9	10,8	11,3	11,5	11,5	12,2	12,5
Japon	8,6	8,8	8,6	9,0	8,9	8,6	8,3	8,3	8,7	8,8
Suède	9,5	nd	10,0	nd	10,1	nd	11,1	nd	10,7	nd

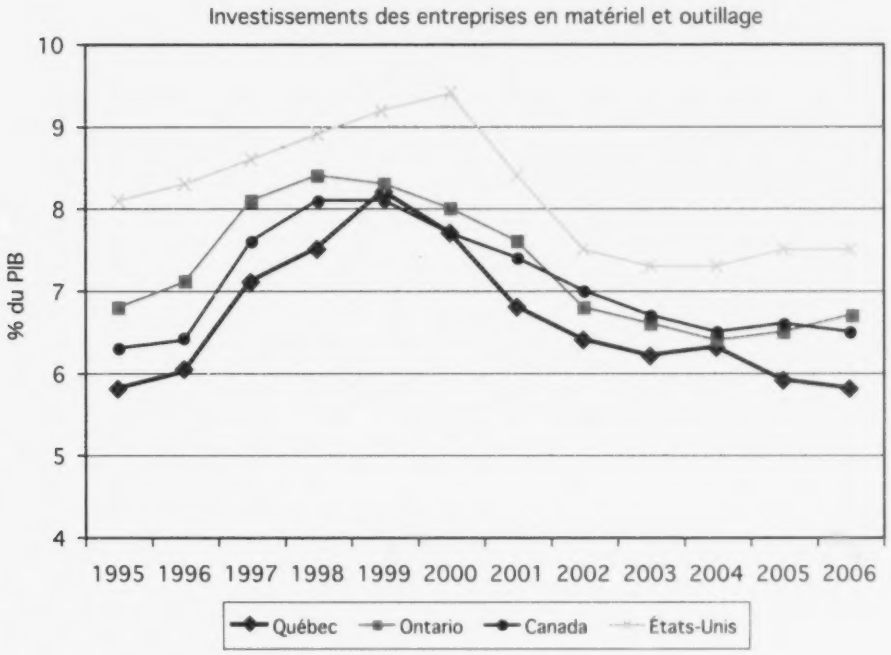
Sources : Statistique Canada, [27], [30]; OCDE, [19]; MDEIE, [15]



1.5 Investissements des entreprises en matériel et outillage, en pourcentage du PIB

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Québec	5,8	6,0	7,1	7,5	8,2	7,7	6,8	6,4	6,2	6,3	5,9	5,8
Ontario	6,8	7,1	8,1	8,4	8,3	8,0	7,6	6,8	6,6	6,4	6,5	6,7
Canada	6,3	6,4	7,6	8,1	8,1	7,7	7,4	7,0	6,7	6,5	6,6	6,5
États-Unis	8,1	8,3	8,6	8,9	9,2	9,4	8,4	7,5	7,3	7,3	7,5	7,5

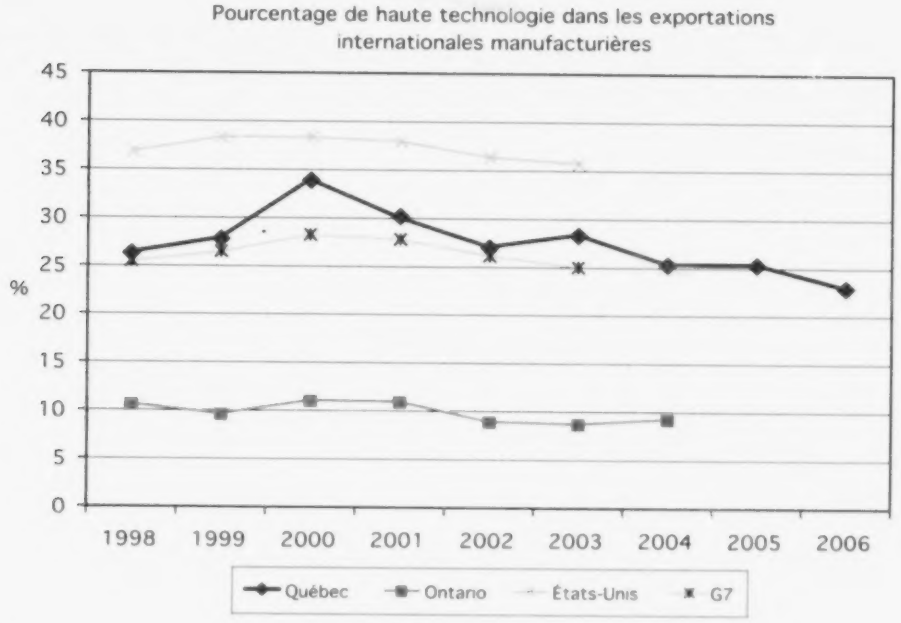
Sources : Statistique Canada, [24]; Bureau of Economic Analysis, [1].



1.6 Pourcentage de haute technologie dans les exportations internationales manufacturières

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Québec	26,2	27,7	33,8	29,9	26,9	28,2	25,2	25,2	22,8
Ontario	10,6	9,6	11,0	10,9	8,9	8,7	9,2	nd	nd
Canada	13,3	13,0	16,1	14,3	12,2	12,2	11,7	12,2	12,8
États-Unis	36,8	38,3	38,3	37,9	36,3	35,7	nd	nd	nd
Allemagne	17,0	18,4	19,9	20,4	19,2	18,9	nd	nd	nd
France	23,1	23,9	25,5	25,4	24,0	22,4	nd	nd	nd
Italie	10,1	10,6	11,7	11,8	12,0	11,0	nd	nd	nd
Japon	30,7	31,3	33,0	30,8	29,1	28,9	nd	nd	nd
Royaume-Uni	31,9	33,3	37,4	39,7	38,4	33,7	nd	nd	nd.
G7	25,4	26,4	28,2	27,7	26,1	24,9	nd	nd	nd

Sources : Institut de la statistique du Québec, [7], [11].

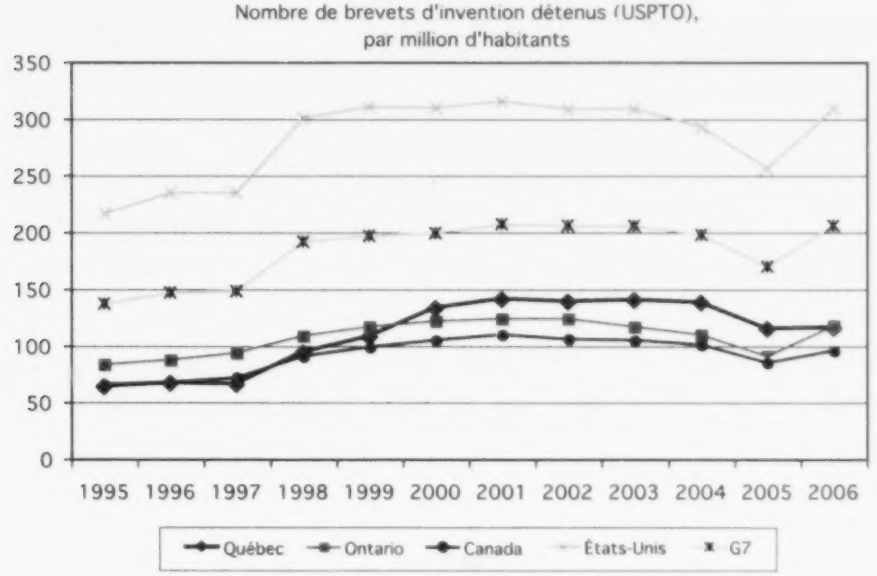


1.7 Nombre de brevets d'invention détenus (USPTO)*, par million d'habitants

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Québec	64	67	66	94	108	133	141	139	140	138	115	116
Ontario	84	88	94	109	117	122	124	124	117	110	91	118
Canada	66	68	72	91	99	105	110	106	105	101	85	96
États-Unis	217	235	235	301	311	310	316	309	309	293	257	309
Allemagne	77	79	81	105	107	118	131	131	133	126	100	115
France	44	43	46	57	58	60	64	63	59	51	42	50
Italie	17	18	19	25	23	26	26	27	25	23	18	21
Japon	173	184	184	245	248	249	265	277	282	280	239	294
Royaume-Uni	33	34	38	47	48	48	51	46	44	39	35	42
G7	137	147	148	192	197	199	207	206	206	198	170	206

Sources : Institut de la statistique du Québec, [6]; MDEIE, [15].

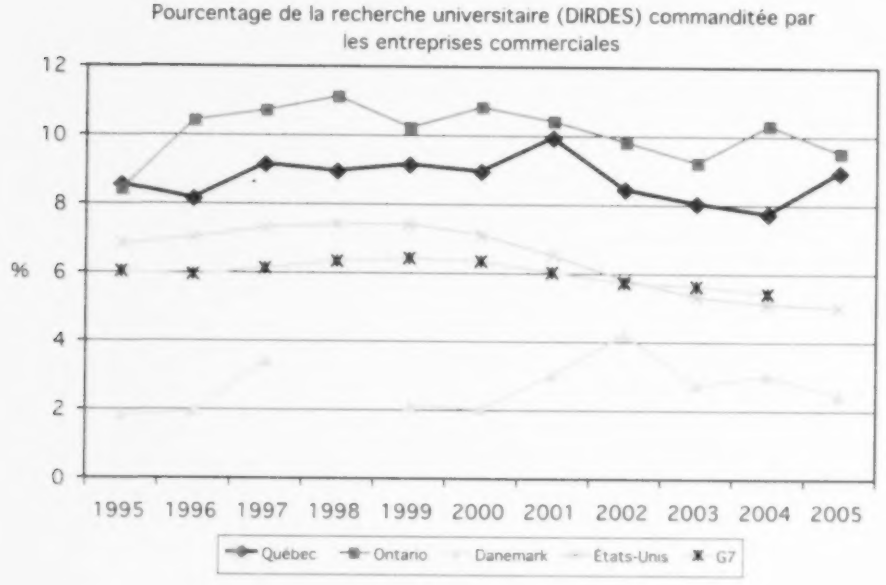
* United States Patent and Trademark Office



1.8 Pourcentage de la recherche universitaire (DIRDES) commanditée par les entreprises commerciales

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Québec	8,5	8,1	9,1	8,9	9,1	8,9	9,9	8,4	8,0	7,7	8,9
Ontario	8,4	10,4	10,7	11,1	10,2	10,8	10,4	9,8	9,2	10,3	9,5
Canada	8,0	9,1	9,8	9,4	9,1	9,5	9,4	8,6	8,2	8,2	8,5
Danemark	1,8	1,9	3,4	nd	2,1	2,0	3,0	4,2	2,7	3,0	2,4
États-Unis	6,8	7,0	7,3	7,4	7,4	7,1	6,5	5,8	5,3	5,1	5,0
Finlande	5,7	nd	5,2	4,5	4,7	5,6	6,7	6,2	5,8	5,8	6,5
Japon	3,6	2,4	2,4	2,3	2,3	2,5	2,3	2,8	2,9	2,8	2,8
Suède	4,6	nd	4,8	nd	3,9	nd	5,5	nd	5,5	nd	5,2
OCDE	6,2	6,8	6,3	6,4	6,5	6,6	6,4	6,2	6,0	6,1	6,1
G7	6,0	5,9	6,1	6,3	6,4	6,3	6,0	5,7	5,6	5,4	nd

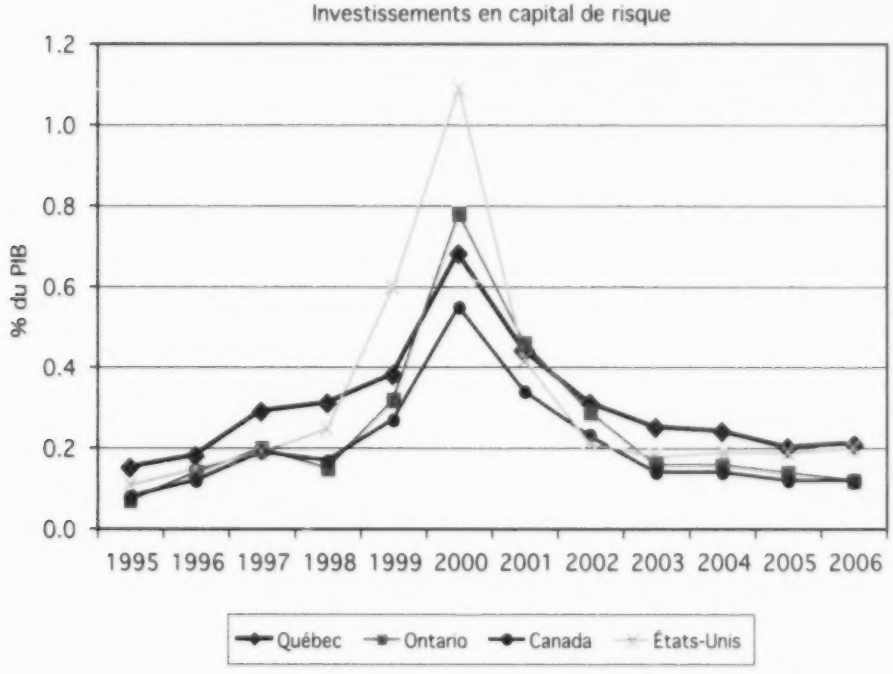
Sources : Statistique Canada, [24], [28]; OCDE, [19]; Institut de la statistique du Québec, [8]; MDEIE, [15].



1.9 Investissements en capital de risque, en pourcentage du PIB

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Québec	0,15	0,18	0,29	0,31	0,38	0,68	0,44	0,31	0,25	0,24	0,20	0,21
Ontario	0,07	0,14	0,20	0,15	0,32	0,78	0,46	0,29	0,16	0,16	0,14	0,12
Canada	0,08	0,12	0,19	0,17	0,27	0,55	0,34	0,23	0,14	0,14	0,12	0,12
États-Unis	0,11	0,15	0,19	0,25	0,60	1,09	0,42	0,21	0,18	0,19	0,19	0,20

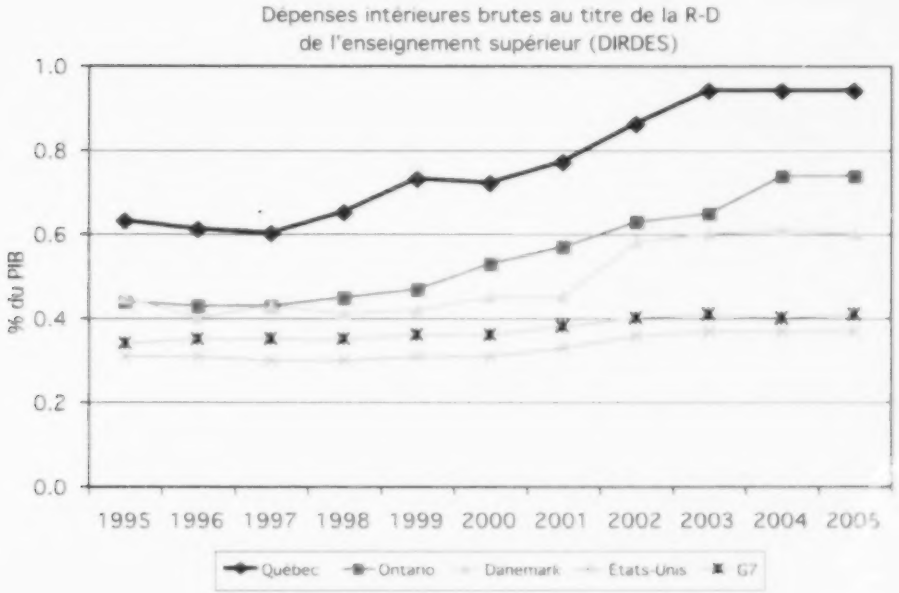
Sources : Thomson Financial, [34]; National Venture Capital Association, [17]; Statistique Canada, [24].



1.10 Dépenses intérieures brutes au titre de la R-D de l'enseignement supérieur (DIRDES), en pourcentage du PIB

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Québec	0,63	0,61	0,60	0,65	0,73	0,72	0,77	0,86	0,94	0,94	0,94
Ontario	0,44	0,43	0,43	0,45	0,47	0,53	0,57	0,63	0,65	0,74	0,74
Canada	0,46	0,44	0,44	0,48	0,52	0,54	0,58	0,65	0,67	0,70	0,69
Danemark	0,45	0,40	0,43	0,41	0,42	0,45	0,45	0,58	0,60	0,61	0,60
États-Unis	0,31	0,31	0,30	0,30	0,31	0,31	0,33	0,36	0,37	0,37	0,37
Finlande	0,44	0,46	0,54	0,56	0,62	0,60	0,60	0,64	0,66	0,68	0,66
Japon	0,39	0,41	0,41	0,45	0,45	0,44	0,45	0,44	0,44	0,43	0,45
Suède	0,73	nd	0,75	nd	0,77	nd	0,84	nd	0,87	0,85	0,81
OCDE	0,34	0,34	0,34	0,35	0,35	0,36	0,37	0,39	0,40	0,39	0,40
G7	0,34	0,35	0,35	0,35	0,36	0,36	0,38	0,40	0,41	0,40	0,41

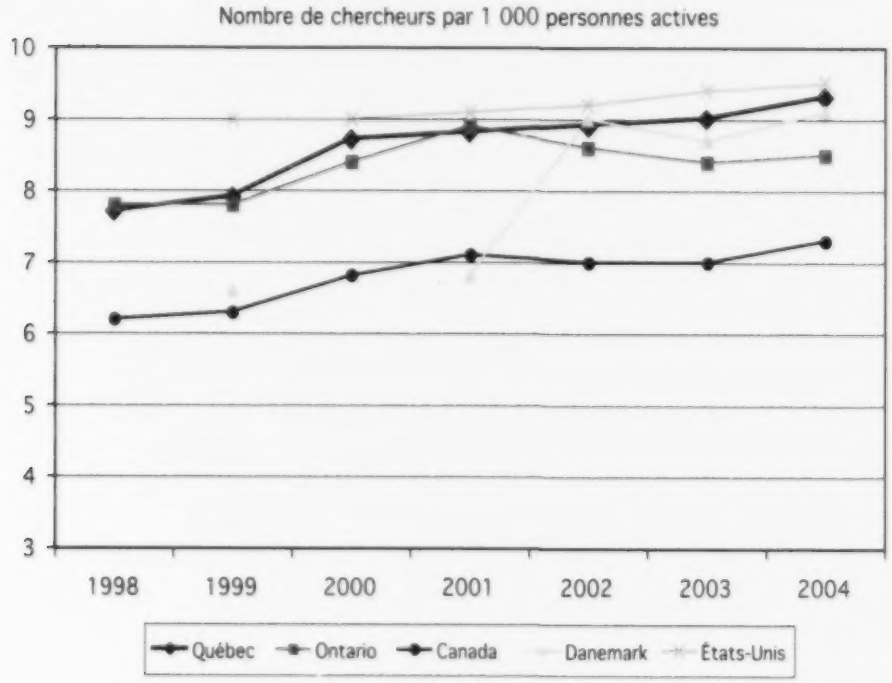
Sources : Statistique Canada, [24], [28]; OCDE, [19]; Institut de la statistique du Québec, [8]; MDEIE, [15].



1.11 Nombre de chercheurs par 1 000 personnes actives

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Québec	7,7	7,9	8,7	8,8	8,9	9,0	9,3
Ontario	7,8	7,8	8,4	8,9	8,6	8,4	8,5
Canada	6,2	6,3	6,8	7,1	7,0	7,0	7,3
Danemark	nd	6,6	nd	6,8	9,0	8,7	9,1
États-Unis	nd	9,0	9,0	9,1	9,2	9,4	9,5
Finlande	12,0	12,7	13,4	14,0	14,7	15,9	15,7
Suède	nd	9,1	nd	10,3	nd	10,7	10,8
OCDE	6,1	6,2	6,3	6,6	6,6	6,8	6,9

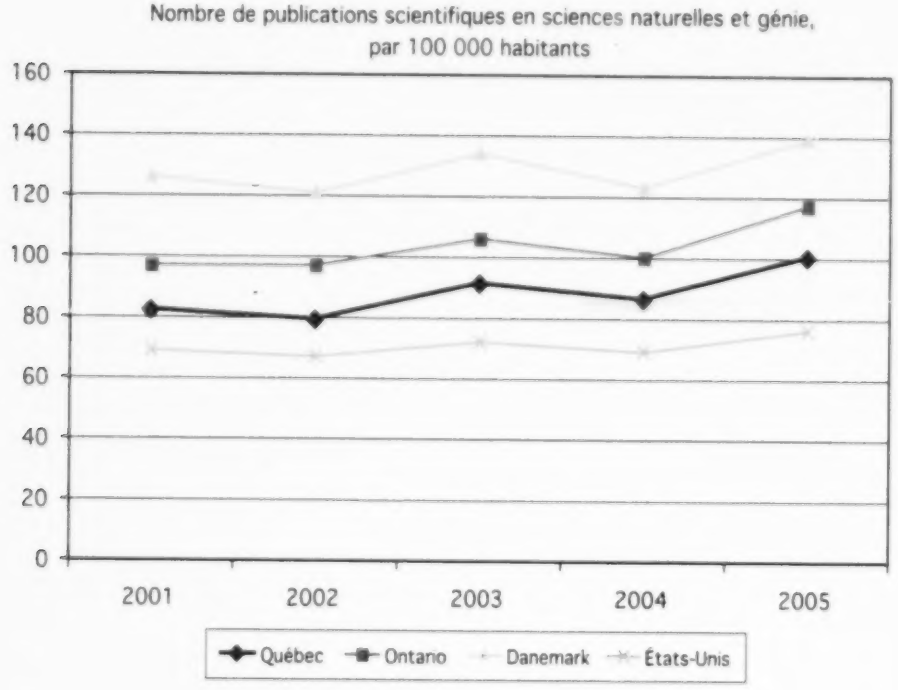
Sources : Statistique Canada, [27], [30]; OCDE, [19]; MDEIE, [15].



1.12 Nombre de publications scientifiques en sciences naturelles et génie, par 100 000 habitants

	2001	2002	2003	2004	2005
Québec	82	79	91	86	100
Ontario	97	97	106	100	117
Canada	82	82	89	86	100
Danemark	126	121	134	123	139
États-Unis	69	67	72	69	76
Finlande	121	116	125	117	127
Japon	50	48	52	47	51
Suède	148	143	148	138	155

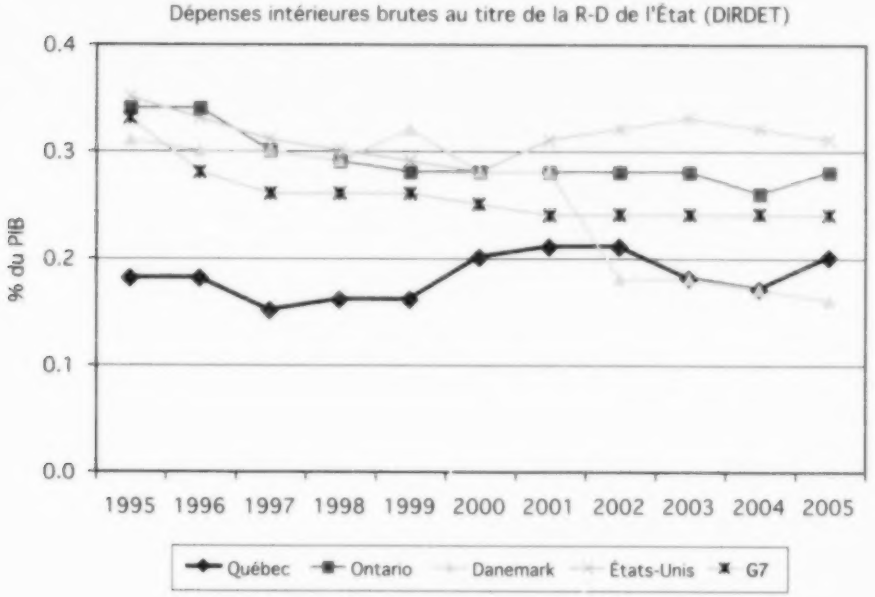
Sources : Institut de la statistique du Québec, [12]; MDEIE, [15].



1.13 Dépenses intérieures brutes au titre de la R-D de l'État (DIRDET), en pourcentage du PIB

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Québec	0,18	0,18	0,15	0,16	0,16	0,20	0,21	0,21	0,18	0,17	0,20
Ontario	0,34	0,34	0,30	0,29	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,26	0,28
Canada	0,24	0,24	0,22	0,21	0,21	0,22	0,22	0,22	0,17	0,16	0,18
Danemark	0,31	0,30	0,30	0,29	0,32	0,28	0,28	0,18	0,18	0,17	0,16
États-Unis	0,35	0,33	0,31	0,30	0,29	0,28	0,31	0,32	0,33	0,32	0,31
Finlande	0,38	0,40	0,37	0,36	0,36	0,35	0,34	0,35	0,33	0,33	0,33
Suède	0,12	nd	0,12	nd	0,12	nd	0,12	nd	0,14	0,12	0,18
OCDE	0,30	0,29	0,27	0,27	0,27	0,26	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27
G7	0,33	0,28	0,26	0,26	0,26	0,25	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24

Sources : Statistique Canada, [24], [28]; OCDE, [19]; Institut de la statistique du Québec, [8]; MDEIE, [15].



1.14 Indice de compétitivité du régime fiscal pour la R-D, PME et grande entreprise, 2004[2]

Pays	PME	Grande entreprise	Pays	PME	Grande entreprise	Pays	PME	Grande entreprise
Allemagne	1,024	1,024	France	0,866	0,866	Norvège	0,768	0,793
Australie	0,883	0,883	Grèce	1,015	1,015	Ontario	0,430	0,648
Autriche	0,888	0,888	Hongrie	0,838	0,838	Pays-Bas	0,887	0,979
Canada	0,678	0,827	Irlande	0,951	0,951	Portugal	0,717	0,717
Danemark	0,822	0,822	Islande	1,012	1,012	Québec	0,378	0,581
Espagne	0,559	0,559	Italie	0,549	1,027	Royaume-Uni	0,894	0,904
États-Unis	0,934	0,934	Japon	0,808	0,865	Suède	1,015	1,015
Finlande	1,010	1,010	Mexique	0,612	0,612	Suisse	1,010	1,010

Sources : OCDE, [18]; MDEIE, [16].

1.15 Pourcentage de la population de 25 à 64 ans détenant un diplôme universitaire

	2001	2004	2006
Québec	17,8	nd	20,8
Ontario	22,4	nd	26,0
Canada	19,7	nd	22,9
Danemark	nd	25,0	nd
États-Unis	nd	30,0	nd
Finlande	nd	17,0	nd
Japon	nd	21,0	nd
Suède	nd	19,0	nd
OCDE	nd	19,0	nd
G7	nd	18,8	nd

Note : Pour le Québec, l'Ontario et le Canada, les données incluent uniquement les titulaires d'un baccalauréat, d'une maîtrise ou d'un doctorat alors que pour les autres pays, les données incluent également les titulaires d'un certificat ou d'un diplôme universitaire inférieur au baccalauréat.

Sources : Statistique Canada, [25]; OCDE, [20].

---

2 L'indice de compétitivité mesure ici le seuil de rentabilité d'un dollar investi en recherche. Plus cet indice est bas, plus le régime fiscal est favorable à la R-D.

1.16 Taux d'obtention d'un baccalauréat, d'une maîtrise et d'un doctorat

		1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Québec	Baccalauréat	32,2	29,6	28,1	28,4	27,7	27,1	27,0	28,1	31,1
	Maîtrise	7,2	7,2	7,3	7,0	7,6	7,6	7,8	8,6	8,8
	Doctorat	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,2	1,1	1,1	1,2
Ontario	Baccalauréat	37,9	36,0	36,3	35,8	36,4	35,5	35,5	36,8	38,3
	Maîtrise	5,7	5,6	5,9	6,1	6,2	6,3	6,6	7,0	7,3
	Doctorat	1,0	1,0	0,9	1,0	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0

Source : Statistique Canada, [33]

1.17 Nombre de diplômés universitaires en sciences pures et appliquées au Québec, en pourcentage de la diplomation totale

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Baccalauréat	21,5	21,7	23,1	23,7	23,5	23,3	22,4	21,5	21,0
Maîtrise	21,1	22,0	22,0	21,6	21,8	23,4	25,5	26,9	26,5
Doctorat	42,3	38,9	41,8	39,3	38,0	39,7	40,9	38,9	41,2
Global	22,1	22,3	23,5	23,7	23,5	23,7	23,6	23,3	22,8

Source : Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport, [13].

1.18 Nombre de diplômés universitaires en sciences sociales et humaines au Québec, en pourcentage de la diplomation totale

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Baccalauréat	61,8	61,4	60,8	60,4	60,5	60,6	59,6	60,2	59,0
Maîtrise	66,8	65,1	65,4	65,7	64,5	64,1	62,3	59,2	61,0
Doctorat	42,7	42,8	41,5	44,1	43,1	40,1	40,3	41,2	40,7
Global	62,0	61,5	61,1	61,0	60,9	60,8	59,6	59,4	58,9

Note : Les sciences sociales et humaines incluent les sciences humaines, les lettres, le droit, les sciences de l'éducation et l'administration.

Source : Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport, [13].

ANNEXE 2

AUTRES STATISTIQUES

2.1 Taux de croissance des exportations sous forme d'indice

	1980	1985	1990	1995	2000	2006
Économies développées	100	101,5	188,8	271,8	318,6	533,7
États-Unis	100	97,0	174,5	259,2	346,6	459,9
Canada	100	134,3	188,4	283,8	408,4	597,6
Québec	100	124,5	172,5	305,4	502,1	491,8
Europe	100	94,8	187,9	264,3	296,7	551,9
Japon	100	135,8	220,5	339,7	367,4	494,1
Économies en développement	100	83,6	141,1	238,6	342,2	737,8
Afrique	100	69,2	89,9	90,5	123,7	279,7
Mexique	100	148,4	225,8	441,1	922,7	1388,1
Brésil	100	127,4	156,0	231,0	273,6	682,8
Chine	100	151,1	363,1	822,0	1376,9	5354,4
Inde	100	106,5	209,3	356,8	493,6	1408,0
Monde	100	97,0	171,2	254,3	317,1	589,7

Source : Conférence des Nations Unies sur le commerce et le développement (CNUCED), [2]; Statistique Canada, [24].

2.2 Taux de croissance annuels moyens du produit intérieur brut réel

	1970-1980	1980-1989	1990-1995	1995-2000	2000-2005
Économies développées	3,3	3,1	2,0	3,0	2,0
États-Unis	3,3	3,7	2,7	4,2	2,6
Canada	4,1	3,3	2,0	4,3	2,8
Québec	nd	2,4	1,2	3,8	1,9
Europe	3,0	2,4	1,6	2,8	1,6
Japon	4,3	3,7	1,3	0,5	1,4
Économies en développement	5,8	3,8	5,3	4,2	5,2
Afrique	4,5	2,4	0,8	3,3	4,7
Mexique	6,4	0,8	2,0	5,4	1,9
Brésil	8,1	3,1	3,2	2,0	2,3
Chine	5,9	10,8	12,7	8,5	9,6
Inde	nd	5,7	5,3	5,8	6,7
Monde	3,8	3,2	2,2	3,2	2,8

Source : Conférence des Nations Unies sur le commerce et le développement (CNUCED), [3]; Statistique Canada, [24].

2.3 Exportations internationales de biens et services du Québec, en millions de dollars

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Exportations (dollars constants 2002)	98 782	93 553	92 929	87 850	91 309	94 390	95 954
Exportations en % du PIB (dollars courants)	43,3	40,6	38,5	33,8	34,0	33,7	33,7

Source : Statistique Canada, [24].

2.4 Nombre d'établissements exportateurs de marchandises, Québec

	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Agriculture, foresterie, pêche et chasse	297	285	302	292	269	249
Extraction minière, extraction de pétrole et de gaz / Service publics	67	65	65	67	74	67
Construction	187	205	184	200	208	208
Fabrication	5 021	5 038	5 150	5 310	5 417	5 293
Services	3 984	4 059	4 023	4 118	4 228	4 328
Total	9 556	9 652	9 724	9 987	10 196	10 145

Source : Institut de la statistique du Québec, [10].

2.5 Investissements étrangers directs, en pourcentage du total mondial

	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Économies développées	73,15	71,11	64,03	56,44	62,41	65,67
Canada	3,32	3,56	1,33	-0,05*	3,06	5,29
États-Unis	19,15	11,97	9,42	18,30	10,68	13,43
Japon	0,75	1,49	1,12	1,05	0,29	-0,50*
Économies en développement	25,47	26,74	31,68	38,14	33,23	29,03
Afrique	2,40	2,18	3,31	2,43	3,13	2,72
Amérique du Sud	4,64	4,62	4,19	5,12	4,79	3,45
Asie	13,63	15,81	20,38	22,91	22,07	19,87
Autres économies	1,38	2,15	4,29	5,42	4,36	5.30
Monde	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

* Le pourcentage inférieur à zéro peut être dû à des retraits de capitaux propres ou de prêts intra-firmes ou encore de pertes subies par les multinationales qui excèdent les investissements étrangers directs.

Source : Conférence des Nations Unies sur le commerce et le développement (CNUCED), [4].

2.6 Pourcentage des multinationales rejointes par l'enquête ayant identifié les pays ci-dessous comme étant les emplacements les plus attrayants pour les localisations futures de R-D sur la période 2005 à 2009

Pays	%	Pays	%	Pays	%
Afrique du Sud	1,5	Inde	29,4	République de Corée	2,9
Allemagne	5,9	Irlande	1,5	République Tchèque	1,5
Australie	1,5	Israël	1,5	Roumanie	1,5
Belgique	2,9	Italie	2,9	Royaume-Uni	13,2
Brésil	1,5	Japon	14,7	Singapour	4,4
Canada	4,4	Malaisie	2,9	Suède	1,5
Chine	61,8	Maroc	1,5	Taïwan (Province de Chine)	4,4
Espagne	1,5	Mexique	1,5	Thaïlande	2,9
États-Unis	41,2	Norvège	1,5	Tunisie	1,5
Fédération de Russie	10,3	Pays-Bas	4,4	Turquie	1,5
France	8,8	Pologne	1,5	Vietnam	1,5

Source : Conférence des Nations Unies sur le commerce et le développement (CNUCED), [5].

2.7 Part des dépenses de R-D effectuées par les firmes étrangères, en pourcentage du total des dépenses de R-D des entreprises, 2003

Économies	%	Économies	%	Économies	%
Allemagne	22,1	France	19,4	Pologne	19,1
Argentine	23,2	Grèce	4,5	Portugal	30,9
Australie	41,1	Hongrie	62,5	République de Corée	1,6
Brésil	47,9	Inde	3,4	République Tchèque	46,6
Canada	34,8	Irlande	72,1	Royaume-Uni	45,0
Chili	3,6	Israël	20,7	Singapour	59,8
Chine	23,7	Italie	33,0	Slovaquie	19,0
Espagne	27,3	Japon	3,4	Suède	45,3
États-Unis	14,1	Mexique	32,5	Thaïlande	28,1
Finlande	15,0	Pays-Bas	24,7	Turquie	10,6
Québec	36,0	Moyenne des 30 pays : 15,9			

Sources : Conférence des Nations Unies sur le commerce et le développement (CNUCED), [5]; Statistique Canada, [29]; Institut de la statistique du Québec, [9].

2.8 Individus nés à l'étranger titulaires d'un diplôme de l'enseignement supérieur dans les pays de l'OCDE, aux environs de 2000, en pourcentage de la totalité des résidents titulaires d'un diplôme de l'enseignement supérieur

	Immigrés originaires d'autres pays de l'OCDE	Émigrés en direction d'autres pays de l'OCDE	Migrations nettes au sein de la zone de l'OCDE	Immigrés originaires du reste du monde	Total « net » d'individus nés à l'étranger titulaires d'un diplôme de l'enseignement supérieur
	A	B	A - B	C	A - B + C
Allemagne	2,7	8,9	-6,2	2,3	-3,9
Australie	16,8	2,4	14,4	12,1	26,5
Autriche	9,1	13,8	-4,7	5,2	0,5
Belgique	5,9	6,4	-0,5	4,2	3,7
Canada	10,3	5,4	4,9	15,5	20,4
Corée	0,2	1,4	-1,2	0,2	-1,0
Danemark	4,4	7,3	-2,9	3,2	0,3
Espagne	2,7	2,3	0,5	3,8	4,2
États-Unis	4,2	0,7	3,5	9,2	12,7
Finlande	0,9	6,8	-5,9	1,3	-4,6
France	4,2	4,4	-0,2	8,2	8,0
Grèce	4,8	9,4	-4,6	7,3	2,7
Hongrie	1,4	9,7	-8,3	4,5	-3,8
Irlande	14,0	26,1	-12,1	4,0	-8,1
Italie	2,8	7,3	-4,5	3,3	-1,2
Japon	0,2	1,1	-0,9	0,5	-0,4
Luxembourg	43,1	15,4	27,7	5,8	33,5
Mexique	0,8	6,9	-6,1	0,5	-5,6
Norvège	5,2	4,9	0,3	3,0	3,2
Nouvelle-Zélande	14,6	24,4	-9,8	10,0	0,2
Pays-Bas	3,3	8,9	-5,6	4,4	-1,2
Pologne	0,4	10,2	-9,8	2,3	-7,6
Portugal	4,1	11,2	-7,0	11,2	4,1
République slovaque	3,3	16,0	-12,8	0,9	-11,9
République tchèque	4,1	8,7	-4,5	2,2	-2,3
Royaume-Uni	6,5	14,9	-8,4	9,4	1,0
Suède	6,9	5,4	1,5	7,3	8,8
Suisse	20,0	10,8	9,1	7,3	16,4
Turquie	3,4	4,9	-1,5	2,7	1,2
Moyenne (simple)	6,9	8,8	-1,9	5,2	3,3
Zone OCDE	4,0	4,0	—	6,0	6,0

Source : OCDE, [21].

2.9 Pourcentage des établissements manufacturiers qui ont innové au cours de la période de 2002 à 2004, Québec et Ontario, selon la taille de l'entreprise

	Québec (en %)	Ontario (en %)
Petits établissements (20 à 49 employés)	64,7	59,4
Moyens établissements (50 à 249 employés)	71,2	72,8
Grands établissements (250 employés et plus)	79,9	76,0
Toutes les tailles	68,7	67,2

Note : Au Québec, cette enquête a rejoint 4 578 établissements du secteur de la fabrication ayant au moins vingt employés et un revenu brut d'au moins 250 000 $.

Source : Statistique Canada, [26].

2.10 Pourcentage des établissements manufacturiers qui ont innové (en produits), avant les concurrents ou en première mondiale, au cours de la période de 2002 à 2004, Québec et Ontario, selon la taille de l'entreprise

	Avant les concurrents		Première mondiale	
	Québec (en %)	Ontario (en %)	Québec (en %)	Ontario (en %)
Petits établissements (20 à 49 employés)	69,3	62,0	12,4	12,0
Moyens établissements (50 à 249 employés)	70,0	64,5	11,8	14,0
Grands établissements (250 employés et plus)	79,8	68,0	17,6	19,0
Toutes les tailles	70,6	63,9	12,6	13,7

Note : Au Québec, cette enquête a rejoint 4 578 établissements du secteur de la fabrication ayant au moins vingt employés et un revenu brut d'au moins 250 000 $.

Source : Statistique Canada, [26].

2.11 Investissements en capital de risque, en pourcentage du PIB, moyenne 2000-2003

Économies	Capital de risque (% du PIB)	Économies	Capital de risque (% du PIB)	Économies	Capital de risque (% du PIB)
Allemagne	0,10	Finlande	0,18	Québec	0,42
Australie	0,13	France	0,13	Royaume-Uni	0,23
Canada	0,31	Irlande	0,12	Suède	0,26
Danemark	0,13	Japon	0,03	Suisse	0,07
États-Unis	0,39	Norvège	0,13	Union européenne	0,14

Sources : OCDE, [22]; Thomson Financial, [34]; Statistique Canada, [24].

2.12 Dépenses totales intra-muros de recherche et de développement selon les principaux secteurs industriels, Québec, en millions de dollars

	2001	2002	2003	2004	2005
Agriculture, foresterie, pêche et chasse	27	37	x	36	37
Extraction minière et extraction de pétrole et de gaz	x	x	x	x	x
Services publics	x	x	x	x	x
Construction	x	x	x	24	27
Fabrication	2 457	2 427	2 389	2 335	2 262
Services	1 542	1 563	1 647	1 807	1 742
Total	4 158	4 155	4 202	4 301	4 183

X : Données non divulguées en raison de règles de confidentialité

Source : Statistique Canada, [31].

2.13 Personnel affecté à la R-D intra-muros industrielle selon la catégorie de personnel, Québec

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Personnel professionnel*	15 370	16 503	17 888	20 787	21 880	22 884	22 871	23 679
Personnel auxiliaire**	11 214	11 489	12 606	14 321	16 674	17 640	18 907	19 655
Total	26 584	27 992	30 494	35 108	38 554	40 524	41 778	43 334

* Comprend : Scientifiques et ingénieurs, cadres administrateurs de la R-D et personnel professionnel non réparti.

** Comprend : Techniciens et technologues, autres et personnel auxiliaire non réparti.

Source : Institut de la statistique du Québec, [8].

2.14 Pourcentage des professionnels dans le personnel total de R-D industrielle

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Québec	57,8	59,0	58,6	59,2	56,8	56,5	54,7	54,6
Ontario	67,5	68,4	67,6	68,0	68,5	66,3	63,4	63,1
Colombie-Britannique	62,0	62,4	63,6	64,8	65,4	60,3	62,6	66,8
Alberta	59,7	60,1	64,2	61,7	58,8	62,7	63,3	63,3
Saskatchewan	49,7	46,5	45,4	47,6	49,5	49,0	49,1	49,2
Manitoba	48,1	50,7	60,2	54,4	44,6	53,8	54,7	56,1
Nouveau-Brunswick	56,0	50,6	49,8	46,6	51,2	50,6	55,3	48,7
Nouvelle-Écosse	52,1	50,0	56,7	59,2	58,5	60,9	62,1	57,4
Île-du-Prince-Édouard	79,0	61,8	57,3	60,2	57,9	58,2	61,2	50,0
Terre-Neuve	55,7	55,0	53,6	51,4	59,3	60,9	62,6	59,6
Canada	62,9	63,6	63,5	63,9	63,2	61,8	60,0	60,2

Source : MDEIE, [15].

2.15 Regroupement des industries de la fabrication en cinq secteurs

Secteurs	Industries avec codes SCIAN 2002 correspondant
Intensifs en ressources	Aliments (311), boissons et tabac (312), produits en bois (321), papier (322), pétrole (324), produits minéraux non métalliques (327)
Intensifs en travail	Textiles (313 et 314), vêtements (315), produits en cuir (316), meubles (337), produits métalliques (332), activités diverses de fabrication (339)
Intensifs en termes d'échelle	Impression (323), produits chimiques excluant le pharmaceutique (325 excluant 3254), caoutchouc et plastique (326), première transformation des métaux (331), matériel de transport excluant l'aérospatiale (336 excluant 3364)
Basés sur la science	Produits pharmaceutiques et médicaments (3254), aérospatiale (3364), matériel informatique et périphérique (3341), matériel de communication (3342), fabrication de semi-conducteurs et autres composants électroniques (3344), matériel audio et vidéo (3343), instruments de navigation, de mesure et de commande et instruments médicaux (3345), fabrication et reproduction de supports magnétiques et optiques (3346)
Fournisseurs d'équipements spécialisés	Machinerie (333), fabrication de matériel, d'appareil et de composants électriques (335)

Sources : T. Schmidt, [23]; Statistique Canada, [32].

2.16 Effectif étudiant des universités québécoises, selon le domaine d'études, par type de sanction recherchée, de 2001 à 2006 (trimestre d'automne)

Tous les programmes*

Domaines d'études	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Variation
Sciences de la santé	16 855	18 869	20 076	21 258	22 354	22 404	32,9 %
Sciences pures	11 416	11 943	12 637	13 053	13 219	13 074	14,5 %
Sciences appliquées	33 692	360 403	36 493	35 511	34 666	34 282	1,7 %
Tous les domaines**	236 726	246 800	255 853	259 046	261 466	262 137	10,7 %

Baccalauréat

Domaines d'études	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Variation
Sciences de la santé	10 749	11 914	12 920	13 944	14 788	14 914	38,7 %
Sciences pures	7 987	8 178	8 599	8 835	8 869	86 44	8,2 %
Sciences appliquées	23 445	24 589	24 625	23 968	23 480	23 184	-1,1 %
Tous les domaines**	126 323	131 898	137 008	139 734	142 484	144 254	14,2 %

Maîtrise

Domaines d'études	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Variation
Sciences de la santé	2 063	2 192	2 194	2 298	2 340	2 398	16,2 %
Sciences pures	1 759	1 895	1 991	2 075	2 127	2 098	19,3 %
Sciences appliquées	4 412	5 342	5 888	5 775	5 536	5 328	20,8 %
Tous les domaines**	26 540	28 552	29 731	30 323	30 404	30 350	14,4 %

Doctorat

Domaines d'études	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Variation
Sciences de la santé	1 149	1 246	1 353	1 447	1 512	1 538	33,9 %
Sciences pures	1 356	1 414	1 530	1 651	1 788	1 866	37,6 %
Sciences appliquées	1 446	1 707	2 012	2 294	2 469	2 628	81,7 %
Tous les domaines**	8 659	9 280	10 242	11 174	11 969	12 425	43,5 %

* Incluant tous les programmes (certificat, diplôme, baccalauréat, maîtrise, doctorat, etc.).

** Incluant tous les domaines d'études (sciences, arts, lettres, droit, etc.).

Source : Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport, [14].

2.17 Effectif étudiant des programmes de sciences appliquées des universités québécoises selon la discipline, de 2001 à 2006 (trimestre d'automne)

Disciplines	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Variation
Agriculture	794	782	765	753	752	701	-11,7
Architecture	966	1 005	1 030	1 044	1 044	1 101	+13,9
Architecture paysagiste	114	136	136	144	141	112	-1,7
Architecture urbaine et aménagement	132	176	175	186	183	165	+25,0
Design de l'environnement	668	732	753	782	768	712	+6,5
Design industriel	5	3	15	13	17	20	-
Étude de la faune (régions sauvages, etc.)		9	10	16	10	5	-
Génie aérospatial, aéronautique et astronautique	275	240	225	193	177	142	-48,3
Génie agricole, génie rural	130	146	142	141	118	118	-
Génie agro-forestier	16	16	14	14	13	15	-
Génie alimentaire	53	43	49	45	41	43	-
Génie biologique et biomédical	170	190	222	270	313	353	+107,6
Génie chimique	1 020	1 117	1 201	1 193	1 207	1 256	+23,1
Génie civil, de la construction et du transport	1 908	2 253	2 660	2 949	3 247	3 601	+88,7
Génie des pâtes et papiers	45	47	50	42	34	29	-
Génie électrique, électronique et des communications	4 834	5 715	6 076	5 910	5 646	5 305	+9,7
Génie forestier, foresterie et sciences du bois (sylviculture)	442	468	453	415	382	340	-23,0
Génie géologique	235	212	193	172	159	179	-23,8
Génie industriel et administratif	1 767	1 967	2 000	2 001	1 878	1 914	+8,3
Génie informatique et de la construction des ordinateurs	2 938	3 020	2 824	2 406	2 086	1 853	-36,9
Génie mécanique	4 454	5 052	5 306	5 343	5 233	5 182	+16,3
Génie métallurgique et des matériaux	269	270	295	312	302	296	+10,0
Génie minier	160	168	184	181	172	194	-
Génie nucléaire	10	13	20	20	18	17	-
Génie physique	479	516	513	440	395	387	-19,2
Géodésie (arpentage)	164	172	177	178	188	193	+17,6
Ingénierie	589	618	657	650	763	1 004	+70,4
Pédologie, aménagement et conservation des sols	40	34	31	28	33	35	-
Phytotechnie	73	78	68	73	67	59	-
Pluridisciplinaire (sciences appliquées)	1		1	1		14	-
Ressources naturelles	78	97	108	102	129	117	-
Sciences de l'activité physique	1 562	1 795	2 043	2 219	2 391	2 512	+60,8
Sciences de l'informatique	8 364	7 991	7 105	6 149	5 526	5 026	-39,9
Sciences et technologie des aliments	424	406	384	409	419	422	0,0
Urbanisme	406	453	500	602	694	750	+84,7
Zootechnie	107	100	108	117	120	110	+2,8
Total	33 692	36 040	36 493	35 511	34 666	34 282	+1,7
Total excluant les sciences de l'informatique	25 328	28 049	29 388	29632	29 140	29 256	+15,5

Source : Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport, [14].

Sources des annexes 1 et 2

1. Bureau of Economic Analysis, *National Economic Accounts*. [En ligne]. [http://www.bea.gov/national/].
2. Conférence des Nations Unies sur le commerce et le développement, *Manuel de statistiques de la CNUCED*. [En ligne]. [http://stats.unctad.org/Handbook/TableViewer/tableView.aspx?ReportId=1294].
3. Conférence des Nations Unies sur le commerce et le développement, *Manuel de statistiques de la CNUCED*. [En ligne]. [http://stats.unctad.org/Handbook/ReportFolders/ReportFolders.aspx?CS_referer=&CS_ChosenLang=fr&sRF_ActivePath=P,1289&sRF_Expanded=,P,].
4. Conférence des Nations Unies sur le commerce et le développement, *Manuel de statistiques de la CNUCED*. [En ligne]. [http://stats.unctad.org/fdi/ReportFolders/ReportFolders.aspx].
5. Conférence des Nations Unies sur le commerce et le développement, *World Investment Report 2005 : Transnational Corporations and the Internationalization of R&D*, 2005, 366 p.
6. Institut de la statistique du Québec, *Brevets d'invention de l'USPTO détenus par million d'habitants, Québec et pays du G7, 1993-2006*. Données compilées par l'Observatoire des sciences et des technologies à partir de la base de données de la United States Patents and Trademark Office (USPTO). [En ligne]. [http://www.stat.gouv.qc.ca/savoir/indicateurs/brevets/pi_hab_g7.htm].
7. Institut de la statistique du Québec, *Commerce international en ligne*. [En ligne]. [http://diff1.stat.gouv.qc.ca/hkb/hkb.php].
8. Institut de la statistique du Québec, *Compendium d'indicateurs de l'activité scientifique et technologique au Québec : édition 2007*, 2007, 272 p.
9. Institut de la statistique du Québec, *Dépenses totales de R-D intra-muros industrielle selon le pays de contrôle*. [En ligne]. [http://www.stat.gouv.qc.ca/savoir/indicateurs/rd/dirde/rdi_intern_dep_pays3.htm].
10. Institut de la statistique du Québec, *Établissements exportateurs de marchandises, selon les secteurs du SCIAN*. [En ligne]. [http://www.stat.gouv.qc.ca/donstat/econm_finnc/comrc_exter/export_mondiale/nombre_export_qc_2001-2005.htm].
11. Institut de la statistique du Québec, *Indicateurs du savoir*. [En ligne]. [http://www.stat.gouv.qc.ca/savoir/indicateurs/commerce/struc_ocde.htm].
12. Institut de la statistique du Québec, *Nombre de publications scientifiques en sciences naturelles et génie pour 100 000 habitants*. Données compilées par l'Observatoire des sciences et des technologies à partir de Thomson Scientific Index, de Statistique canada et de l'OCDE, Comptes nationaux. [En ligne]. [http://www.stat.gouv.qc.ca/savoir/indicateurs/publications/pub_pays_par_hab.htm].

13. Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport, *Compilations pour le Conseil de la science et de la technologie*, 2007.

14. Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport, *L'effectif étudiant des universités québécoises (2002-2006)*. [En ligne]. [http://www.mels.gouv.qc.ca/stat/Stat_det/univ_eff.htm].

15. Ministère du Développement économique, de l'Innovation et de l'Exportation, *Banques de données sur la R-D*. [En ligne]. [Site Intranet].

16. Ministère du Développement économique, de l'Innovation et de l'Exportation, *Tableau de bord du système d'innovation: édition 2005*, 2005, 108 p.

17. National Venture Capital Association. [En ligne]. [https://www.pwcmoneytree.com/MTPublic/ns/index.jsp].

18. OCDE, *Science, technologie et industrie: perspectives de l'OCDE*, 2004.

19. OCDE, *Principaux indicateurs de la science et de la technologie : volume 2007/01*, 2007.

20. OCDE, *Regards sur l'éducation: les indicateurs de l'OCDE*, 2006, 475 p.

21. OCDE, *Comment rester compétitif dans l'économie mondiale : progresser dans la chaîne de valeur*, 2007, p. 31.

22. OCDE, *The SME Financing Gap : Theory and Evidence : Volume 1*, 2006, 136 p.

23. T. Schmidt, *Motives for Innovation CO-operation: Evidence from the Canadian Survey of Innovation*, ZEW Discussion Paper No. 07-018, 2007. [http://ssrn.com/abstract=976316].

24. Statistique Canada, *Comptes nationaux et Comptes économiques provinciaux*. Base de données CANSIM, 2007. [DVD] et [En-ligne]. [http://cansim2.statcan.ca/cgi-win/cnsmcgi.exe?Lang=F&Accessible=1&ArrayId=T920&ResultTemplate=CII\SNA___&RootDir=CII/&Interactive=1&OutFmt=HTML2D&Array_Retr=1&Dim=-#HERE].

25. Statistique Canada, *Données du recensement 2001 et 2006*. Base de données CANSIM, 2007. [DVD] et [En-ligne]. [http://cansim2.statcan.ca/cgi-win/cnsmcgi.exe?Lang=F&Accessible=1&ArrayId=T920&ResultTemplate=CII\SNA___&RootDir=CII/&Interactive=1&OutFmt=HTML2D&Array_Retr=1&Dim=-#HERE]. [http://www12.statcan.ca/english/census06/data/highlights/education/pages/Page.cfm?Lang=F&Geo=PR&Code=01&Table=1&Data=Count&Sex=1&StartRec=1&Sort=2&Display=Page]

26. Statistique Canada, *Compilation des résultats de l'enquête Innovation 2005 pour le Conseil de la science et de la technologie*, 2007.

27. Statistique Canada, *Enquête sur la population active*, base de données CANSIM, 2007. [DVD] et [En ligne]. [http://cansim2.statcan.ca/cgi-win/cnsmcgi.exe?Lang=F&Accessible=1&ArrayId=T920&ResultTemplate=CII\SNA___&RootDir=CII/&Interactive=1&OutFmt=HTML2D&Array_Retr=1&Dim=-#HERE].

28. Statistique Canada, *Estimation des dépenses canadiennes au titre de la recherche et du développement (DIRD).* Plusieurs éditions. (Catalogue no. 88-221-X).

29. Statistique Canada, *Recherche et développement industriel : perspectives 2006,* 2007, 81 p. (Catalogue no. 88-202-XIF).

30. Statistique Canada, *Statistiques des sciences,* janvier 2007. (Catalogue no. 88-001-XIF).

31. Statistique Canada, *Statistiques des sciences,* novembre 2007. (Catalogue no. 88-001-XIF).

32. Statistique Canada, *Système de classification des industries de l'Amérique du Nord : Canada 2002,* 2003, 908 p.

33. Statistique Canada et Conseil des statistiques canadiennes de l'éducation, *Indicateurs de l'éducation au Canada : rapport du programme d'indicateurs pancanadiens de l'éducation,* 2007. (Catalogue no. 81-582-X1F).

34. Thomson Financial, *Les statistiques de l'industrie du capital de risque au Québec.* [En ligne]. [http://www.reseaucapital.com/Statistiques/Statistiques.htm].

Membres du comité de pilotage du Rapport de conjoncture 2008

Présidente

Mme Marie-France Germain, présidente
Conseil de la science et de la technologie

Membres

M. Alain Bergeron, secrétaire général
Conseil de la science et de la technologie

M. Camille Courchesne, directeur
Direction des statistiques économiques et sociales
Institut de la statistique du Québec

M. Pierre Doray, directeur
Centre interuniversitaire de recherche en science et technologie
UQAM

M. Réjean Landry, directeur
Chaire FCRSS/IRSC sur le transfert de connaissances et l'innovation
Faculté des sciences de l'administration
Université Laval

Mme Francine Laurent, présidente-directrice générale
Société Innovatech Québec et Chaudière-Appalaches

M. Camille Limoges
Consultant

M. Perry Niro, vice-président Sciences de la vie, santé et nutrition
Pôle Québec Chaudière-Appalaches

M. Réal Pelland, conseiller de la présidente
Conseil de la science et de la technologie

M. Jean-Luc Trahan, directeur général
Manufacturiers et exportateurs du Québec

Remplaçants : MM. Jean-Michel Laurin et Robert Davis

Membres du Conseil de la science et de la technologie
(liste en date du 31 janvier 2008)

Présidente

Mme Marie-France Germain, présidente
Conseil de la science et de la technologie

Membres

M. Denis Beaumont, directeur général
TransBioTech – Cégep de Lévis-Lauzon

Mme Mary-Ann Bell, chef de l'exploitation – Québec
Bell Aliant Communications régionales

M. Daniel Coderre, vice-président à l'enseignement et à la recherche
Université du Québec

Mme Édith Deleury, professeure émérite
Faculté de droit
Université Laval

Mme Isabelle Deschamps, professeure titulaire
Département de génie de la production automatisée
Responsable des Programmes en gestion de l'innovation
École de technologie supérieure

M. Jean-Claude Forest, professeur titulaire
Faculté de médecine
Université Laval
Directeur du Centre de recherche du centre hospitalier universitaire de Québec

M. Robert Gagné, professeur titulaire et directeur
Institut d'économie appliquée
École des hautes études commerciales de Montréal

Mme Victoria Michelle Kaspi, professeure associée
Département de physique
Université McGill

M. Pierre Lacroix, conseiller spécial
Bioxel Pharma inc.

M. Alain Lavoie, président du conseil d'administration
Biotechnologies Océanova inc.

M. Perry Niro, vice-président Sciences de la vie, santé et nutrition
Pôle Québec Chaudière-Appalaches

M. Jean-Maurice Plourde, président-directeur général
Centre québécois de valorisation des biotechnologies
Fonds Bio-Innovation

M. Jacques Simoneau, vice-président exécutif, Investissements
Banque de développement du Canada

Observateurs

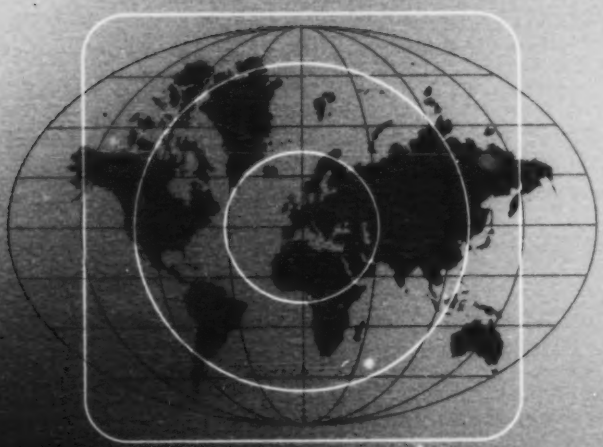
Mme Geneviève Tanguay, sous-ministre adjointe
Ministère du Développement économique, de l'Innovation et de l'Exportation

Mme Carmen Charette, vice-présidente exécutive
Conseil de recherches en sciences humaines

Mme Francine Laurent, présidente-directrice générale
Société Innovatech Québec et Chaudière-Appalaches

Conseil de la science et de la technologie

M. Alain Bergeron, secrétaire général



Conseil de la science et de la technologie
Québec

www.cst.gouv.qc.